



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (PCOMP)
MESTRADO ACADÊMICO EM COMPUTAÇÃO

JOÃO VICTOR ROCHA ARAÚJO

**RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE
REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE**

QUIXADÁ

2024

JOÃO VICTOR ROCHA ARAÚJO

RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE
SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Computação do Programa de Pós-Graduação em Computação (PCOMP) do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ciência da Computação. Área de Concentração: Ciência da Computação

Orientadora: Prof. Dra. Andréia Libório Sampaio

Coorientadora: Prof. Dra. Carla Ilane Moreira Bezerra

QUIXADÁ

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A689r Araújo, João Victor Rocha.
rTiWIM: Uma Ferramenta para Elicitação e Validação de Requisitos de Software Utilizando Linguagem de Interface / João Victor Rocha Araújo. – 2024.
122 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Programa de Pós-Graduação em Computação, Quixadá, 2024.

Orientação: Profa. Dra. Andréia Libório Sampaio.

Coorientação: Profa. Dra. Carla Ilane Moreira Bezerra.

1. Elicitação de Requisitos. 2. Validação de Requisitos. 3. Linguagem de Interface. I. Título.
CDD 005

JOÃO VICTOR ROCHA ARAÚJO

RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE
SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Computação do Programa de Pós-Graduação em Computação (PCOMP) do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ciência da Computação. Área de Concentração: Ciência da Computação

Aprovada em: 27/09/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Andréia Libório Sampaio (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Carla Ilane Moreira
Bezerra (Coorientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Ingrid Teixeira Monteiro
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Carla Taciana Lima Lourenço Silva
Schuenemann
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

À minha esposa, por acreditar em mim e investir em nosso futuro com tanta confiança e amor. Pai e Mãe, por seus cuidados e dedicação desde a minha infância, foram a fonte de esperança necessária em muitos momentos desafiadores.

AGRADECIMENTOS

A Prof. Dra. Andréia Libório Sampaio por me orientar em minha dissertação de mestrado.

A Prof. Dra. Carla Ilane Moreira pelas inúmeras dicas desde a disciplina de Engenharia de Software.

Ao Prof. Dr. Roger Moura Sarmiento por sempre está disponível nos momentos de dúvidas.

Ao Prof. Dr. Arthur de Castro Callado pelos momentos únicos na disciplina de Redes de Computadores.

A Prof. Dra. Ingrid Teixeira Monteiro pelos ensinamentos na disciplina de IHC e os vários auxílios no processo de envio da documentação ao conselho de ética.

Ao Prof. Dr. Criston Pereira de Souza pelos ensinamentos em relação as complexidades de um algoritmo.

Ao meu filho Bento Rocha que é minha fonte de energia diária para ser uma pessoa e profissional melhor.

Ao corpo docente da EEEP Amélia Figueiredo de Lavor por sempre compreender meus momentos de faltas para realização das disciplinas e estágio do mestrado.

Ao amigo Felipe Ferreira pela parceria desde os tempos do ensino médio.

Ao amigo Luis Ilderlândio da Silva Oliveira (Lucas) pela parceria durante o processo de conclusão do mestrado.

Ao amigo José Olinda da Silva pelas dicas e parceria dentro e fora do contexto dos estudos.

Ao amigo José Helton, que desde 2016 nas viagens ao Rio Grande do Sul, sabe o tamanho do meu sonho de concluir esse mestrado.

"Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças."

(Charles Darwin)

RESUMO

O processo de levantamento de requisitos é uma das etapas fundamentais no ciclo de vida de um produto de *software*. No contexto de desenvolvimento de *software*, há cada vez mais a necessidade de ferramentas que apoiem os *stakeholders* no processo de elicitação e validação dos requisitos do sistema. A participação do usuário final nesse processo, consolida a comunicação entre as partes interessadas para novas descobertas e problemáticas que o sistema possa apresentar. Dessa forma, esta dissertação propõe uma ferramenta de apoio aos *stakeholders* do sistema, denominada rTiWIM, que utilizará o modelo de comunicação TiWIM para elicitar e validar requisitos de *software* em sistemas *Web* através da linguagem de interface. A ferramenta irá dispôr das seguintes funcionalidades: (i) cadastro de usuários, (ii) validação de páginas, (iii) cadastro de páginas para validação, (iv) chat online e (v) avaliações realizadas por usuários finais além de um ambiente colaborativo para facilitar a comunicação dos *stakeholders*. Para avaliar a ferramenta, foi realizado um grupo focal com desenvolvedores e profissionais da área a fim de verificar a relevância da ferramenta bem como testar suas funcionalidades na prática e uma avaliação empírica com um sistema real em processo de desenvolvimento. Com base nos argumentos dos grupos e *feedbacks* coletados no teste empírico, foi possível identificar melhorias na aplicação bem como os seus benefícios gerados na comunicação das partes interessadas no desenvolvimento do sistema.

Palavras-chave: elicitação de requisitos; validação de requisitos; linguagem de interface.

ABSTRACT

The process of requirements gathering is one of the fundamental stages in the software product lifecycle. In the context of software development, there is an increasing need for tools that support stakeholders in the process of eliciting and validating system requirements. The involvement of the end-user in this process strengthens the communication between interested parties, leading to new discoveries and potential issues the system might present. Thus, this dissertation proposes a support tool for system stakeholders, named rTiWIM, which will utilize the TiWIM communication model to elicit and validate software requirements in web systems through interface language. The tool will provide the following functionalities: (i) user registration, (ii) page validation, (iii) registration of pages for validation, (iv) online chat, and (v) evaluations carried out by end-users, as well as a collaborative environment to facilitate communication among stakeholders. To evaluate the tool, a focus group was conducted with developers and professionals in the field to assess the relevance of the tool and test its functionalities in practice, along with an empirical evaluation using a real system under development. Based on the arguments from the groups and feedback received during the empirical test, it was possible to identify improvements in the application as well as the benefits generated in the communication among stakeholders involved in system development.

Keywords: requirements elicitation; requirements validation; interface language.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processos de engenharia de requisitos.	20
Figura 2 – Processos de engenharia de requisitos.	21
Figura 3 – Processo de Interação.	23
Figura 4 – Comunicação entre Designers e Usuários.	24
Figura 5 – Modificando aparência no WordPress.	26
Figura 6 – Menu de componentes do Bubble.	27
Figura 7 – Menu de implementações do Excel.	28
Figura 8 – SibNext - Inteligência Artificial para criação de sites.	29
Figura 9 – Modelo de Comunicação.	30
Figura 10 – Estrutura da Mensagem do Modelo.	31
Figura 11 – Ferramenta primoTiWIM.	32
Figura 12 – Ferramenta <i>Fame</i>	36
Figura 13 – Ferramenta <i>iRequeri</i>	37
Figura 14 – Metodologia de pesquisa.	42
Figura 15 – Filtro de seleção dos trabalhos.	44
Figura 16 – Arquitetura do sistema.	46
Figura 17 – Menu principal visão do cliente.	49
Figura 18 – Menu principal visão do desenvolvedor.	50
Figura 19 – Scripts de comunicação.	51
Figura 20 – Tela para cadastro de páginas.	51
Figura 21 – Tela validar páginas.	52
Figura 22 – Tela principal de avaliação.	53
Figura 23 – Tela de feedbacks do usuário.	53
Figura 24 – Novo menu - rTiWIM Version 2.0.	55
Figura 25 – Chat Online - rTiWIM Version 2.0.	56
Figura 26 – Feedbacks page - rTiWIM Version 2.0.	57
Figura 27 – Nova Barra de Ferramentas - rTiWIM Version 2.0.	58
Figura 28 – Novo menu de alterações - rTiWIM Version 2.0.	59
Figura 29 – Menus de Cadastro de Páginas e Instruções - rTiWIM Version 2.0.	60
Figura 30 – Processo metodológico da rTiWIM versão 2.0.	66
Figura 31 – Página de cadastro de alunos.	70

Figura 32 – Página de cadastro de rotinas.	70
Figura 33 – Página do diário emocional.	71
Figura 34 – Identificação de inconsistências no cadastro de páginas para validação.	73
Figura 35 – Pendências no código.	74
Figura 36 – Sugestões de conflito com <i>Cascading Style Sheets</i> (CSS) 1.	75
Figura 37 – Sugestões de conflito com CSS 2.	75
Figura 38 – Problemas de responsividade.	76
Figura 39 – Lista de Feedbacks.	77
Figura 40 – Validações da Tela de Cadastro.	79
Figura 41 – Validações da Tela do Diário Emocional.	79
Figura 42 – Validações da Tela de Rotina 1.	80
Figura 43 – Validações da Tela de Rotina 2.	82
Figura 44 – Validações da Tela do Diário Emocional pelo Profissional Psicólogo.	83
Figura 45 – Níveis de descrição 1, 2 e 3 identificados na avaliação da Tela do diário emocional.	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Tabela de comparações entre as principais técnicas da Engenharia de Requisitos	35
Tabela 2	– Ferramentas e técnicas de ER	39
Tabela 3	– Tabela de comparações entre os trabalhos relacionados	41
Tabela 4	– <i>Strings</i> de busca	43
Tabela 5	– Perfil e Perguntas do experimento	69
Tabela 6	– Principais requisitos validados e elicitados com as respectivas telas, tipo de usuário, e origem (Entrevistas ou rTiWIM).	85
Tabela 7	– Descrição dos requisitos validados e elicitados de acordo com cada nível de descrição criado por este instrumento de pesquisa.	87
Tabela 8	– Facilidades de uso da Ferramenta rTiWIM	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
GC	Grupo Cliente
GD	Grupo Desenvolvedor
O	Observador
VD	Avaliação dos Desenvolvedores
VA	Avaliação dos Alunos
VP	Avaliação do Profissional Psicólogo
OL	Observações Livre do pesquisador
UIL	<i>User Interface Language</i>
IHC	Interação Humano Computador
EUD	<i>End User Development</i>
IA	Inteligência Artificial
TiWIM	<i>This is What I Mean</i>
rTiWIM	<i>Requirements This is What I Mean</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Motivação e Contextualização do Problema	16
1.2	Objetivos	18
1.3	Organização	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	Engenharia de Requisitos	19
2.2	Linguagem de Interface	22
2.3	<i>End User Development</i>	24
2.4	Modelo TiWIM	30
3	TRABALHOS RELACIONADOS	34
3.1	Principais Técnicas Utilizadas para Levantamento de Requisitos	34
3.2	Ferramentas para Levantamento de Requisitos	36
3.3	Comparação dos Trabalhos Relacionados	40
3.4	Conclusão	40
4	METODOLOGIA	42
4.1	Revisão da Literatura	42
4.2	rTiWIM: proposta de remodelagem do primo TiWIM	45
4.3	Primeira avaliação da rTiWIM	46
4.4	<i>Redesign</i> da proposta após avaliação	47
4.5	Segunda avaliação: estudo empírico com o uso da ferramenta em um caso real	47
5	RTIWIM	48
5.1	Funcionalidades da rTiWIM 1.0	48
5.2	Passo a Passo da Implementação	50
5.3	Redesign: rTiWIM - Versão 2.0	53
5.3.1	<i>Nova identidade visual</i>	54
5.3.2	<i>Implementação do Chat Online</i>	55
5.3.3	<i>Controle de validações</i>	56
5.3.4	<i>Nova Barra de Ferramentas</i>	57
5.3.5	<i>Novo Menu de Alterações</i>	58

5.3.6	<i>Upload de Projetos</i>	59
6	AVALIAÇÃO COM GRUPO FOCAL	61
6.1	Planejamento	61
6.1.1	<i>Questões de pesquisa</i>	61
6.1.2	<i>Perfil dos participantes</i>	61
6.1.3	<i>Roteiro</i>	62
6.1.4	<i>Execução</i>	62
6.2	Resultados do Grupo Focal	63
6.2.1	<i>Grupo Cliente (Grupo Cliente (GC))</i>	63
6.2.2	<i>Grupo Desenvolvedor (Grupo Desenvolvedor (GD))</i>	64
6.2.3	<i>Observadores (Observador (O))</i>	64
7	AVALIAÇÃO EMPÍRICA DA RTIWIM VERSÃO 2.0	65
7.1	Introdução	65
7.2	Descrição da avaliação empírica	65
7.3	Planejamento da avaliação empírica	66
7.4	Swifter Planner	69
7.5	Avaliações e Observações	71
7.5.1	<i>Avaliação dos Desenvolvedores (Avaliação dos Desenvolvedores (VD))</i> . . .	73
7.5.2	<i>Avaliação dos Alunos (Avaliação dos Alunos (VA))</i>	78
7.5.3	<i>Avaliação do Profissional Psicólogo (Avaliação do Profissional Psicólogo (VP))</i>	82
7.5.4	<i>Observações Livre do pesquisador (Observações Livre do pesquisador (OL))</i>	83
7.5.5	<i>Entrevistas x rTiWIM</i>	85
7.5.5.1	<i>Comparação entre os requisitos listados</i>	85
7.5.5.2	<i>Análise do nível de descrição dos requisitos</i>	86
7.5.5.3	<i>Facilidades de uso</i>	87
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	89
8.0.1	<i>Contribuições</i>	89
8.0.2	<i>Limitações</i>	91
8.0.3	<i>Trabalhos Futuros</i>	91
	REFERÊNCIAS	92
	APÊNDICES	97

APÊNDICE A–PROJETO COMPLETO APROVADO PELO CEP (PDF)	97
APÊNDICE B–COMPROVANTE DE ACEITAÇÃO DO PROJETO PELO CEP (PDF) 117

1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo são apresentadas a motivação e a contextualização dessa pesquisa, a qual tem por finalidade propor uma ferramenta que auxilie na validação e eliciação de requisitos de *software*. Na Seção 1.1 são discutidas a contextualização e a motivação dessa dissertação. Na Seção 1.2, os objetivos da ferramenta juntamente com suas funcionalidades. Por fim, a Seção 1.3 relata o restante dos capítulos inerentes da proposta desse instrumento de pesquisa.

1.1 Motivação e Contextualização do Problema

Os requisitos do sistema trazem as especificações do *software* que pode contemplar as ações ou funcionalidades que o sistema pode ter, assim esses requisitos são fundamentais para garantir e proporcionar ao usuário final suas expectativas. Sommerville (2011), Pressman e Maxim (2016). Logo, dentro do contexto de desenvolvimento de *software* a absorção dessas informações devem ser primordiais para a construção de um *software* de qualidade. Dessa forma, é importante que os requisitos do sistema sejam um reflexo das necessidades do usuário final, que por muitas vezes não consegue comunicar o que realmente quer. Com essa preocupação a engenharia de requisitos segundo Sommerville (2011) contempla esse processo com métricas, processos, documentação, serviços e restrições para obter com sucesso cada informação elencada pelos *stakeholders*.

Mesmo com tantos serviços disponibilizados pela engenharia de requisitos, ainda é possível encontrar problemas dentro do processo de desenvolvimento de *software* Pádua (2001). De acordo com Fernández *et al.* (2016), as quatro principais dificuldades são: **(i) Requisitos incompletos ou não documentados:** apesar de a engenharia de requisitos proporcionar possibilidades de documentar os requisitos elencados pelo usuário final, ainda é comum encontrar problemas nesse cenário; **(ii) Falhas de comunicação:** apesar de o cliente entender bem a logística do seu negócio, infelizmente na maioria dos casos existe falha na comunicação das principais informações; **(iii) Mudança de requisitos:** é um problema bastante sério principalmente em sistemas de grande demanda; e **(iv) Requisitos elencados de forma generalizada:** a forma superficial de elencar requisitos sem uma análise prévia ou sua confirmação ainda é um problema.

Desta maneira, a importância da participação do usuário final para levantar requisitos de *software*, tem grande relevância dentro do contexto das informações coletadas para construção

do *software* (Pacheco *et al.*, 2018). Apesar de encontrarmos várias técnicas tradicionais que auxiliam nesse processo de coleta de informação, ainda é possível encontrar problemas e lacunas de comunicação entre os usuários e engenheiros de *software*. Neste sentido, várias pesquisas identificam que requisitos mal elicitados e validados, podem levar ao fracasso de projetos de *software* que não dão importância ao que os usuários finais ou clientes desejam transparecer (Hussain *et al.*, 2016; Sangaiah *et al.*, 2018; Cerdeiral; Santos, 2019).

Outro fator que confirma a importância de uma boa validação de *software* é a presença do usuário final dentro do processo de implementação do sistema, que vem sendo considerado com bastante frequência por pesquisas científicas (Paternò; Santoro, 2019; Goumopoulos; Mavrommati, 2020).

Segundo Coronado *et al.* (2020), a linguagem de *interface* possibilita e ajuda no aumento das expressões durante o fluxo de análise visual. Este tipo de abordagem pode flexibilizar e aumentar as formas de coleta de informações de forma natural das necessidades dos usuários finais. Isso demonstra a relevância desse estudo e a participação do usuário no contexto de desenvolvimento de *software* (Barricelli *et al.*, 2019).

Partindo desse princípio, a área de Interação Humano Computador (IHC) contempla muito bem essa participação do usuário final, pois ela estuda e se preocupa com o comportamento e comunicação entre os usuários e sistemas computacionais (Barbosa; Silva, 2010; Morimoto; Tula, 2021). Em virtude dessa motivação utilizamos o conceito de linguagem de *interface*¹ para obter melhores resultados e formas diferentes de comunicação. Segundo Cunha (2001a), a User Interface Language - UIL é a forma mais fácil de o usuário final processar as informações que o computador está representando.

Neste sentido, Sampaio (2010) propôs um modelo para apoiar a comunicação sobre modificações em sistemas *Web*, para o domínio de sistemas de *Workflow*. Associado a este modelo, foi proposta uma ferramenta, denominada Primo Tiwim, onde os usuários registram seus desejos de modificação através da linguagem de *interface*. À vista disso podemos evidenciar que a comunicação do usuário final com a *interface* do sistema poderá beneficiar e obter uma melhor comunicação entre os *stakeholders* bem como melhorar na coleta de requisitos do sistema. Seguindo essa ideia, a linguagem de *interface* pode ajudar os usuários a expressarem o que eles desejam, facilitando a comunicação entre usuários e analistas de requisitos.

¹ Linguagem de *interface* vem do acrônimo User Interface Language (UIL), o qual é bastante evidenciado em pesquisas de IHC - Interação Humano Computador. Dessa forma asilaremos neste instrumento de pesquisa como referência a linguagem de *interface*.

1.2 Objetivos

O objetivo principal desta dissertação é desenvolver uma ferramenta que auxilie os *stakeholders* no processo de elicitação e validação de requisitos de *software* através da (UIL). Essa ferramenta promoverá a participação ativa do usuário final durante o processo de elicitação e validação de requisitos do sistema. Assim, para concretizarmos a realização dessa proposta definimos os seguintes objetivos específicos:

1. Estudar as principais ferramentas de requisitos existentes que auxiliem no processo de engenharia de requisitos.
2. Implementar uma ferramenta para levantar e validar requisitos, utilizando a linguagem de *interface*.
3. Avaliar a ferramenta através de um grupo focal e aplicar uma avaliação empírica nas novas funcionalidades da ferramenta com um projeto real a fim de avaliar o poder de expressão do usuário final e comparar o resultado desse experimento com os resultados aplicados com uma técnica tradicional de levantamento de requisitos, no caso a técnica de entrevistas.

1.3 Organização

Esse capítulo apresentou a motivação e os objetivos desta pesquisa. O restante deste documento está organizado da seguinte maneira: No Capítulo 2, discutem-se os conceitos relacionados à engenharia de requisitos, linguagem de *interface*, *End User Development*, modelo de comunicação TiWIM, e estudos sobre ferramentas utilizadas para o levantamento de requisitos. No Capítulo 3, são listados os trabalhos relacionados a esta dissertação, os quais foram catalogados e comparados com a presente proposta de estudo. No Capítulo 4, apresentam-se as etapas da construção metodológica desta dissertação. No Capítulo 5, detalha-se o processo de implementação da ferramenta. No Capítulo 6, são apresentados os resultados da primeira avaliação da versão 1.0 da ferramenta, que utilizou a técnica do grupo focal. No Capítulo 7, descreve-se uma avaliação empírica que aborda a implementação da nova versão da ferramenta aplicada a um projeto de desenvolvimento de *software* real. Por fim, o Capítulo 8, traz as considerações finais, as principais contribuições e os trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O capítulo de referencial teórico apresenta, na Seção 2.1, a importância da engenharia de requisitos no contexto desta dissertação. Na Seção 2.2, discute-se a relevância da linguagem de interface, juntamente com sua fundamentação teórica. A Seção 2.3 aborda a necessidade do envolvimento do usuário final no processo de desenvolvimento de *software*. Na Seção 2.4, destacamos o modelo TiWIM, que oferece subsídios para a comunicação entre as partes interessadas no projeto.

2.1 Engenharia de Requisitos

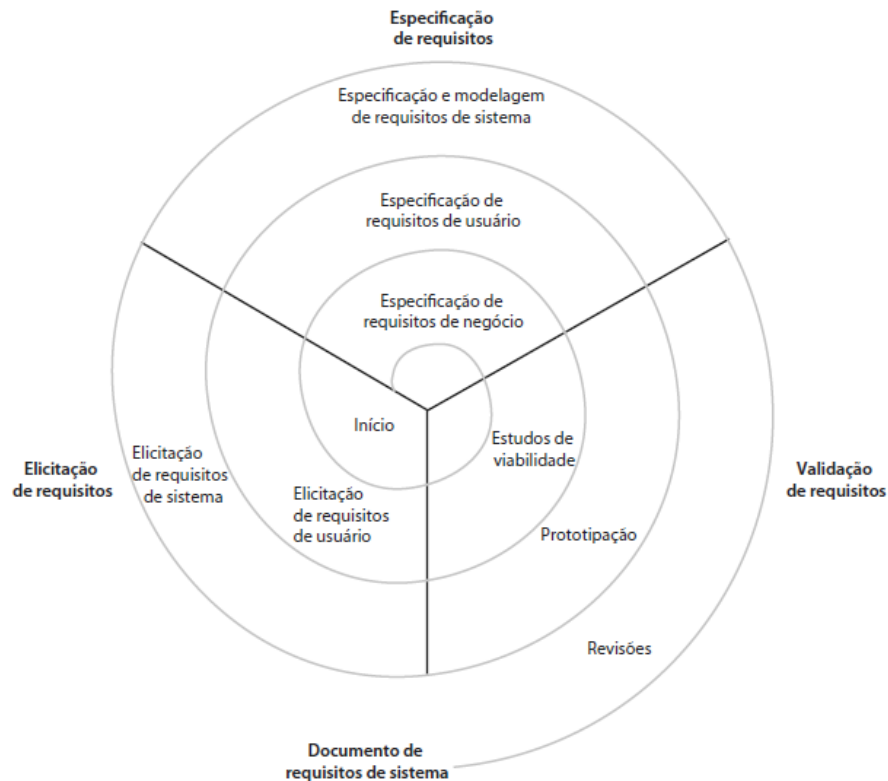
A engenharia de requisitos pode dar subsídio apropriado para identificar aquilo que o usuário final deseja (Pressman; Maxim, 2021; Young, 2004; Lamsweerde, 2009), assim contemplando suas necessidades e viabilizando suas implementações. Nesse sentido, podemos identificar a importância da engenharia de requisitos dentro do processo de desenvolvimento de *software*, no qual foi proposto por (Kotonya; Sommerville, 1998) que define, como objetivo final, designar uma cognição clara e mediada entre a parte interessada do sistema, a fim de garantir a qualidade do *software* que será desenvolvido e obtendo as expectativas dos usuários.

De acordo com Paula Filho (2003), os requisitos definem as funcionalidades e as restrições às quais o sistema está relacionado. Nessa perspectiva, é possível elencar dois grandes grupos de requisitos principais do sistema: os requisitos funcionais, que fazem parte do fluxo principal da aplicação, e os requisitos não funcionais, que se relacionam ao fluxo alternativo da aplicação, evidenciados por características como disponibilidade, segurança, confiabilidade, espaço e robustez.

O processo de identificar essas informações e documentar esses registros pode ser caracterizado como engenharia de requisitos. De acordo com Sommerville (2011), podemos elencar alguns aspectos dos requisitos essenciais que contempla nosso estudo e que faz parte desse contexto: **(1) Elicitação e análise:** é o processo de captar as principais informações e premissas da parte interessada do projeto de forma que essas informações possam dar subsídio aos requisitos do sistema; **(2) Estudo de viabilidade:** essa etapa visa verificar se o projeto de *software* é realmente viável dentro das perspectivas do usuário final. Neste sentido, esta etapa deve ser feita para evitar possíveis perdas de tempo ou saturação de recursos; **(3) Especificação:** é a forma de registrar as informações coletadas na fase anterior de uma forma mais específica;

(4) **Validação:** é a parte em que verificamos se as funcionalidades do sistema condizem com as especificações do usuário final através de uma nova visão ou *feedback* deles.

Figura 1 – Processos de engenharia de requisitos.



Fonte: (Sommerville, 2011)

Todas as etapas verificadas na Figura 1 tem uma importância dentro do desenvolvimento de projetos e devem ser analisadas não somente na primeira etapa de elicitação dos requisitos ou nas regras de negócio, mas sim, de uma forma interativa em que a cada ciclo no desenvolvimento possa verificar e interagir com as necessidades do usuário final, assim garantindo uma maior probabilidade de sucesso do produto.

Além dos processos de elicitação e validação, temos a etapa de especificação dos requisitos de *software* que é contemplada por (Sommerville, 2011) e (Pressman; Maxim, 2021) no modelo espiral. Essa etapa é responsável por documentar os requisitos obtidos a cada ciclo. À vista disso podemos considerar o processo contínuo de melhoramento de cada requisito que poderá ser elencado ou validado.

Fazendo uma adaptação no modelo de engenharia de requisitos exemplificado por (Sommerville, 2011), entendemos em qual fase a ferramenta rTiWIM está inserida através da Figura 2. Essa confirmação foi obtida pelos resultados dos experimentos do grupo focal e uma avaliação empírica contemplados por este instrumento de pesquisa nos capítulos 6, 7 no qual foi

evidenciado que a ferramenta pode trabalhar na fase de elicitação de forma indireta, mas é mais precisa, na etapa de validação, fazendo uso da fase de prototipação do sistema. Dessa forma foi possível perceber que a ferramenta necessita que as fases iniciais de elicitação de requisitos já tenham sido executadas, pois ela não dá subsídios para esse processo de elicitação de forma direta como por exemplo a técnica de casos de uso que pode ser utilizada nos processos iniciais (Kotonya; Sommerville, 1998).

Figura 2 – Processos de engenharia de requisitos.



Fonte: Adaptado pelo autor

Com o objetivo de verificar os processos de elicitação da engenharia de requisitos e aprofundar alguns conceitos que serviram de base para esta dissertação, foi possível identificar através da revisão bibliográfica, algumas técnicas tradicionais de elicitação de requisitos que já são evidenciadas de forma literária. Dessa forma de acordo com (Pressman; Maxim, 2021), podemos evidenciar as seguintes técnicas: **(i) Entrevistas:** essa técnica é bastante utilizada nos primeiros contatos com os *stakeholders*, pois ela possibilita a absorção das primeiras ideias de forma generalizada. Porém, muitas vezes, poderá deixar passar informações importantes. Dessa forma é necessário que essa técnica seja utilizada em conjunto com outros métodos de elicitação de requisitos para suprir consequentemente suas deficiências; **(ii) Etnografia:** é o processo de observação o qual os *stakeholders* devem estar emergidos dentro do contexto de trabalho para evidenciar os principais requisitos implementados. Um dos benefícios dessa técnica é a possibilidade de verificar premissas de sistemas que já funcionam e precisam ser melhorados; e **(iii) Histórias e Cenários:** para trazer maior realidade possível dos processos para os *stakeholders*,

essa técnica utiliza dos artefatos para trazer histórias e cenários da implementação real do sistema para que seja avaliado o processo de implementação do usuário dentro desse contexto. Dessa maneira, podemos concluir que os *stakeholders* se identificam mais com os processos práticos do que informações conceituais.

Já no processo de validação, uma técnica que é apresentada por (Pressman; Maxim, 2021), a qual é bastante similar com a proposta desta dissertação, foi o método de prototipação. Para utilização dessa técnica, é preciso o desenvolvimento prévio de alguma versão do sistema a qual será submetida aos *stakeholders* para avaliação e validação de suas funcionalidades. Uma forma de discutir essa técnica, é que ela não possui um ambiente colaborativo que facilite a avaliação dos protótipos implementados. À vista disso, a proposta do nosso instrumento de pesquisa se sobressai pelo fato de facilitar a comunicação entre os *stakeholders* e oferecer uma forma mais prática para validar suas implementações através da (*User Interface Language* (UIL)).

2.2 Linguagem de Interface

Para que ocorra uma comunicação eficaz entre indivíduos, é essencial que utilizem uma linguagem compartilhada. No contexto computacional, essa premissa não difere, pois a interação entre os usuários e os sistemas computacionais requer a adoção de uma linguagem comum. Nesse sentido, a linguagem de *interface* é moldada pelas decisões do *designer*, englobando estratégias fundamentais expressas por meio de elementos como botões, caixas de texto, cores e menus na *interface* do sistema (Tidwell, 2005).

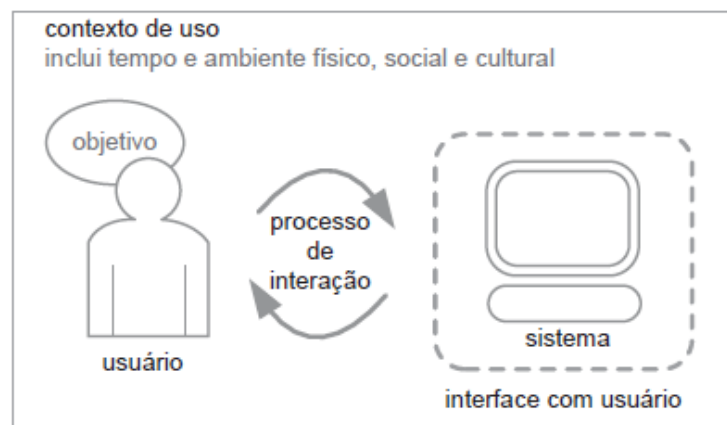
Para justificar o emprego da UIL, é necessário compreender os princípios fundamentais que regem a comunicação entre usuários e sistemas computacionais. Dessa forma a Engenharia Semiótica possibilita a comunicação através de signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos que são representados pela *interface* do sistema (Cooper *et al.*, 2014; Galitz, 2007). Os signos estáticos são representados pelos componentes básicos da *interface*, tais como uma tela, botões, barra de ferramentas, tabelas e entre outros. Já os signos dinâmicos, são representados através do comportamento do sistema que envolve ações durante a *interface*, ou seja, o usuário para identificar um signo dinâmico ele precisa interagir em tempo real com a *interface* do sistema como por exemplo um clique em um botão ou um preenchimento de um formulário. Por fim, os signos metalinguísticos, que são caracterizados através de mensagens de alerta, mensagens de ajuda, mensagens de erro ou até mesmo mensagens com dicas para nortear as ações no sistema.

Os signos estáticos compreendem os elementos essenciais da *interface*, como telas, botões, barras de ferramentas e tabelas, entre outros. Por outro lado, os signos dinâmicos manifestam-se pelo comportamento do sistema, implicando em ações durante a interação com a *interface*. Para identificar um signo dinâmico, o usuário precisa interagir em tempo real com a *interface*, seja por meio de um clique em um botão ou pelo preenchimento de um formulário.

Por fim, os signos metalinguísticos são caracterizados por diversas mensagens, como alertas, mensagens de ajuda, mensagens de erro ou até mesmo dicas que orientam as ações no sistema. Esses elementos desempenham papéis distintos, contribuindo para uma experiência de usuário mais intuitiva e eficiente.

No entanto, a expressão “linguagem de *interface*” ainda não é amplamente reconhecida na comunidade externa de Interação Humano-Computador (Interação Humano Computador (IHC)). Diante disso, podemos entender esse termo começando pela definição de “*interface*”, que, conforme (Prates; Barbosa, 2007), refere-se à capacidade de facilitar a comunicação entre o usuário final e o computador por meio de menus, botões e imagens. Por sua vez, o termo “linguagem” é descrito por (Ferreira, 2009) como a habilidade natural humana de se comunicar por meio da representação de símbolos e códigos. Para ilustrar de maneira mais tangível esse processo de comunicação, a Figura 3, segundo (Barbosa; Silva, 2010), oferece uma representação visual clara da interação entre o usuário e os sistemas computacionais através da *interface* do sistema. Contudo, é crucial destacar que o termo “*interface*” é totalmente dependente da interação do usuário final com os sistemas computacionais (Prates; Barbosa, 2007). Isso ressalta a importância central que a *interface* do sistema desempenha nesse contexto de implementação.

Figura 3 – Processo de Interação.



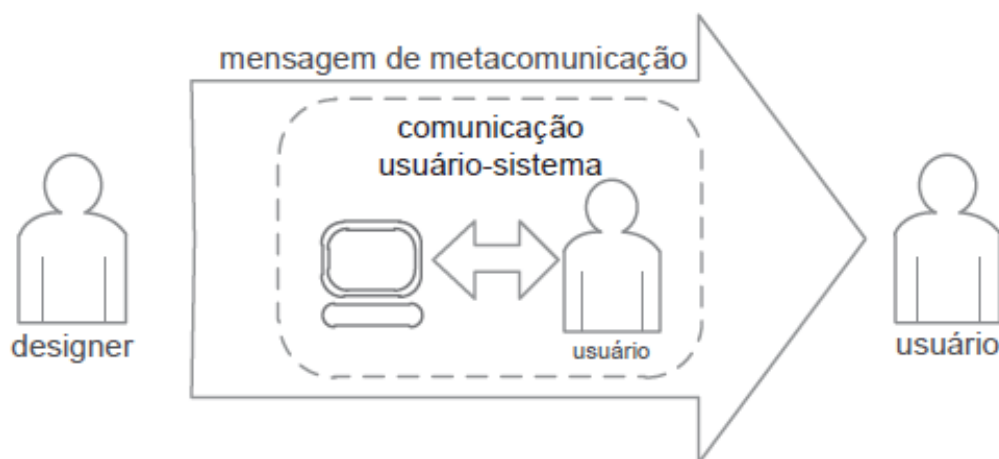
Fonte: (Barbosa; Silva, 2010)

Depois de analisar os princípios essenciais da engenharia semiótica, podemos aprimorar

rar nossa compreensão sobre como esses fundamentos contribuem para facilitar a comunicação. De acordo com Souza (2005), Souza e Leitão (2009), a engenharia semiótica visa possibilitar a comunicação humana mediada por sistemas computacionais. Dessa forma, podemos perceber a importância desse entendimento no âmbito do desenvolvimento de *software*, uma vez que esse processo está intrinsecamente ligado à comunicação entre os diversos interessados (*stakeholders*).

Evidenciando uma das etapas mais importantes do desenvolvimento de *software*, segundo Sommerville (2011) a prototipação é essencial para testar as funcionalidades do sistema bem como evitar possíveis desperdícios de tempo e custo. Conseqüentemente esse processo pode ser contemplado dentro da engenharia semiótica, pois ela tem o foco de investigação na comunicação entre os *designers* e os usuários do sistema (Barbosa; Silva, 2010; Liu, 2000). Verificando a Figura 4 podemos identificar a importância da *interface* construída do sistema a qual tem a função de comunicabilidade entres os *stakeholders* de forma indireta.

Figura 4 – Comunicação entre Designers e Usuários.



Fonte: (Barbosa; Silva, 2010)

Assim, a percepção que o usuário final tem dos elementos visuais disponíveis na *interface* pode ser influenciada diretamente pelos padrões de metacomunicação que ele já conhece, como botões, menus e caixas de texto. Nesse contexto, torna-se claro que essa abordagem de implementação é crucial para concretizar as funcionalidades do sistema e proporcionar um tipo de retorno valioso para os *designers* envolvidos no projeto (Sinha *et al.*, 2010).

2.3 End User Development

Quando falamos em desenvolvimento de *software*, é possível imaginar grandes equipes de desenvolvedores e programadores profissionais trabalhando arduamente para criar

projetos com qualidade no qual estão de acordo das necessidades dos clientes. No entanto, segundo Monteiro *et al.* (2017), uma mudança relevante está acontecendo, em que os usuários finais estão participando de forma ativa dentro do ciclo de desenvolvimento do seu próprio projeto. Dessa forma podemos concluir que a (*End User Development (EUD)*), de acordo com Lieberman *et al.* (2006), é um movimento de técnicas e ferramentas que capacita usuários a personalizar e opinar sobre o processo de *software* que está sendo desenvolvido de acordo com suas necessidades específicas. Esse processo pode trazer inúmeros benefícios para a engenharia de *software*, pois permite que os usuários finais tenham domínio em suas próprias soluções de *software* (Hassenzahl; Tractinsky, 2006; Alexander; Maiden, 2005), como também uma maior resposta às mudanças, afastando - se de cansativas fases de desenvolvimento tradicionais (Paternò; Santoro, 2019).

Utilizar o usuário final dentro do desenvolvimento de *software*, ainda não é uma tarefa fácil (Ko *et al.*, 2011; Warfel, 2009), pois é preciso fornecer um suporte e treinamento adequado para que os usuários possam ter mais segurança nas atividades que serão implementadas, bem como fornecer novas experiências para a comunidade. Diante disso é preciso identificar algumas habilidades e competências dos usuários finais que foram elencadas da seguinte forma segundo Rockart e Flannery (1983) são: **(i) Habilidades técnicas:** são mais conhecidas como a compreensão sobre os aspectos computacionais como *hardware* e *software*. **(ii) Conhecimento do negócio:** é o ponto chave para o levantamento de requisitos do produto de *software*, ou seja, o usuário final deve conhecer bem os objetivos e o fluxo lógico da organização. **(iii) Autogestão:** é a capacidade de auto entendimento para tomar decisões relacionadas ao desenvolvimento de *software*.

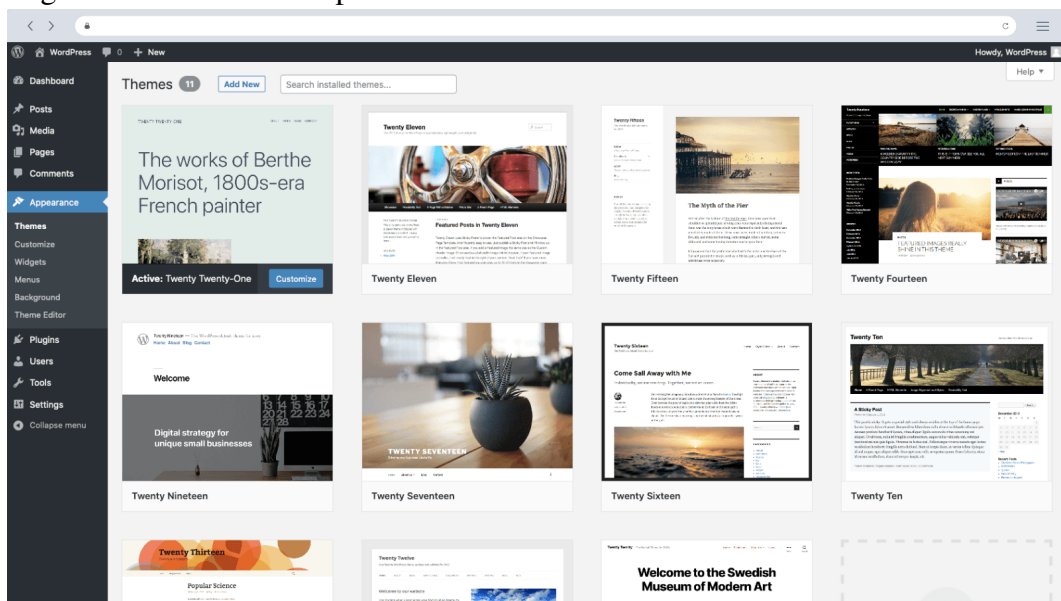
Outro ponto que deve ser considerado por este instrumento de pesquisa, é a forma que os usuários finais interagem com as *interfaces* do sistema, no qual as mesmas devem possuir *interfaces* intuitivas e amigáveis para facilitar o processo de modificação através de seu contato com os elementos da *interface* gráfica (Barbosa; Silva, 2010). Um exemplo prático desse processo de implementação segundo Santos (2023), são as ferramentas de desenvolvimento de baixo código (low-code) e sem código (no-code), que oferecem implementações e recursos para criação de aplicações com *interface* amigável que não requer habilidade de programação.

À vista disso, é possível perceber que a forma na qual as pessoas interagem com as mídias digitais, estão passando por transformações, em que os usuários finais podem criar soluções personalizadas de forma rápida e fácil através de ferramentas e plataformas que possi-

bilitam esse desenvolvimento. Todavia, não podemos esquecer outro ponto que é de extrema importância que podem embargar esse tipo de prática, que são os desafios e problemáticas que estão associados a esse tipo de implementação tais como treinamento e capacitação dos usuários (Dix, 2004; Blanchard; Thacker, 2023).

Para entender melhor esse processo de utilização do usuário final dentro do contexto de implementação das ferramentas, vos trago alguns exemplos reais de grandes aplicações que já utilizam esse conceito e deixam o usuário livre para construir suas próprias aplicações. A primeira delas é o *WordPress*¹, que oferece a possibilidade dos usuários finais criarem seu próprio *Website* através de uma *interface* intuitiva e amigável na qual os usuários podem percorrer facilmente por todas funcionalidades da aplicação. Dessa forma possibilitando a criação de novos *designs*, criar páginas, gerenciar menus sem precisar ter conhecimento avançado em linguagens de programação. Para ilustrar esse entendimento, a Figura 5 nos mostra a funcionalidade que possibilita o usuário modificar a aparência de suas páginas com apenas alguns cliques.

Figura 5 – Modificando aparência no WordPress.



Fonte: Elaborado pelo autor

A próxima ferramenta a ser destacada é a *Bubble*², que se destaca por oferecer aos usuários finais a capacidade de criar seus próprios sites e aplicações *Web* por meio de uma abordagem visual, eliminando a necessidade de escrever uma única linha de código. Essa abordagem, conhecida atualmente como no-code, está ganhando cada vez mais relevância no cenário do desenvolvimento de *software*. De acordo com Santos (2023), o conceito de no-code

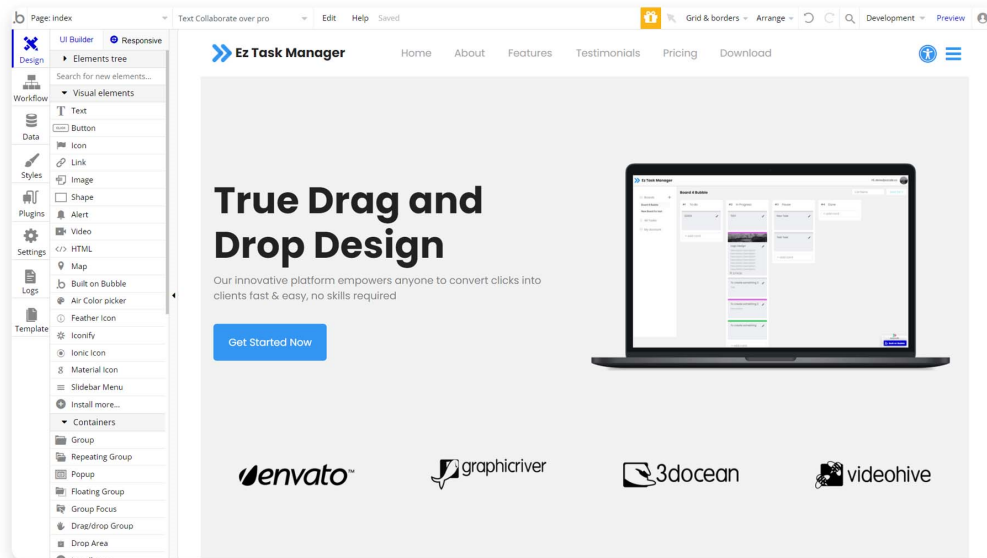
¹ <https://wordpress.com/pt-br/>

² <https://bubble.io/>

traz uma série de benefícios significativos, como facilidade de uso, desenvolvimento rápido, redução de custos e o mais importante, o empoderamento dos usuários finais ao longo do ciclo de vida do produto de *software*.

A ferramenta *Bubble* exemplifica perfeitamente esses benefícios ao permitir que os usuários, independentemente de sua experiência técnica, possam desenvolver soluções digitais completas. Através de uma *interface* intuitiva, o usuário pode clicar e arrastar componentes visuais para montar a estrutura de sua aplicação *Web* ou sites, conforme ilustrado na Figura 6. Essa funcionalidade não só facilita o acesso ao desenvolvimento de *software*, mas também acelera o processo de criação, tornando-o acessível para um público mais amplo e eficiente, sem a barreira da codificação tradicional, transformando a maneira como projetos digitais são concebidos e executados. Além disso, o uso da *Bubble* reflete uma tendência crescente no mercado de *software* na qual busca por soluções que otimizam o tempo de desenvolvimento e reduzem a dependência de especialistas em programação. Isso não apenas diminui os custos associados ao desenvolvimento de *software*, mas também promove a inovação, permitindo que os usuários finais, que estão mais próximos das necessidades do negócio, possam contribuir diretamente para a criação de soluções personalizadas.

Figura 6 – Menu de componentes do Bubble.



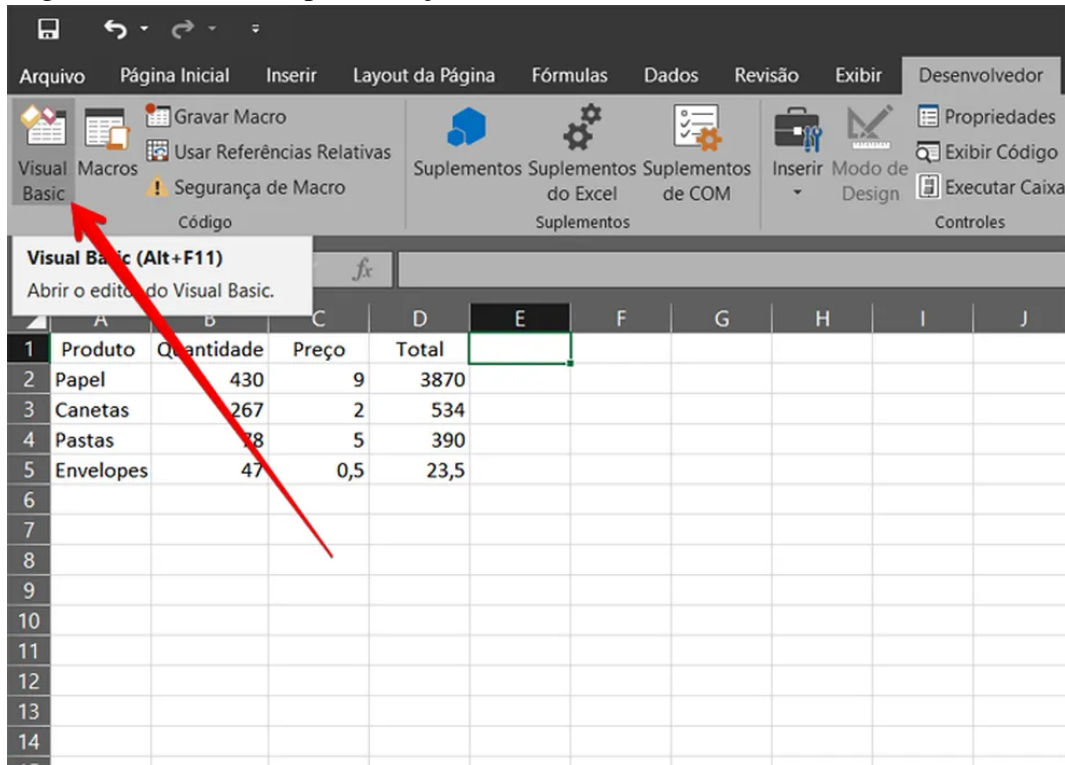
Fonte: Elaborado pelo autor

Outra ferramenta clássica que possibilita a participação do usuário final na criação de pequenas aplicações é o *Microsoft Excel*³, que é amplamente utilizada na criação de planilhas

³ <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/free-office-online-for-the-web>

eletrônicas e permite a criação instantânea de fórmulas, macros, aplicações simples utilizando VBA (Visual Basic for Applications). A Figura 7 nos mostra a funcionalidade que possibilita o usuário criar e implementar suas próprias programações.

Figura 7 – Menu de implementações do Excel.



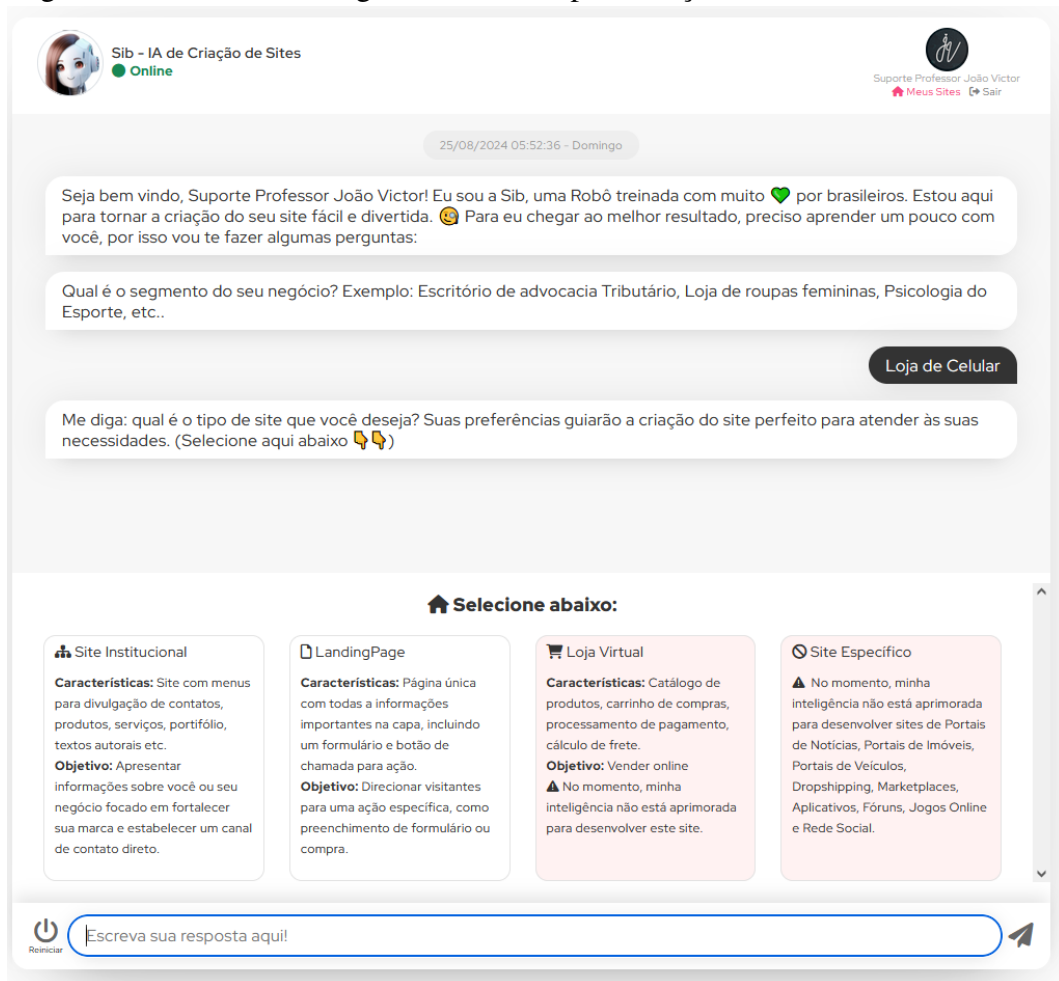
Fonte: Elaborado pelo autor

Já no mundo das inteligências artificiais, encontramos uma (Inteligência Artificial (IA)) chamada *Sibnext*⁴, que está revolucionando a maneira como os sites são criados e personalizados. A *Sibnext* é uma (IA) projetada para auxiliar os usuários finais na construção de sites, adaptando-se de forma inteligente às necessidades específicas de cada projeto. Ela oferece uma plataforma intuitiva e flexível, onde os usuários podem criar e modificar seus sites conforme suas preferências e requisitos, sem a necessidade de conhecimentos técnicos avançados em programação ou *design* somente através de perguntas simples como nos mostra a Figura 8.

Além disso, a *Sibnext* não apenas simplifica o processo de criação de sites, mas também dá autoridade aos usuários finais, permitindo que eles assumam o controle total de seus projetos digitais. À vista disso, à medida que as necessidades do site evoluem, o usuário pode facilmente implementar mudanças, adicionar novas funcionalidades, ou ajustar o *design* para manter o site alinhado com seus objetivos.

⁴ <https://sibnext.com/criar-site-agora?log=t>

Figura 8 – SibNext - Inteligência Artificial para criação de sites.



Fonte: Elaborado pelo autor

Dessa forma é possível perceber que a cada dia que passa os usuários finais estão mais participativos para trabalhar ativamente dentro do processo de desenvolvimento de *software* (Camargo; Fazani, 2014), assim gerando uma enorme expectativa dentro de novas criações do e transformações no mercado digital. Segundo Rockart e Flannery (1983), podemos identificar vários perfis de usuários finais dentro desse contexto. Os principais que são considerados como relevantes para esse instrumento de pesquisa são: **(i) Usuário final não programador:** esse tipo de usuário, é o mais importante dentro do contexto de desenvolvimento de *software*, pois o mesmo tem o conhecimento necessário para desvendar as funcionalidades do *software* de será desenvolvimento além de garantir a experiência adequada para proporcionar uma documentação clara para toda equipe de desenvolvimento e **(ii) Usuário final programador:** são os usuários que têm a capacidade de construir *softwares* de qualidade, utilizando - se de linguagens de programação, bem como possuir o domínio para criar soluções inteligentes através de qualquer modelo de negócio.

2.4 Modelo TiWIM

O modelo *This is What I Mean* (TiWIM) (Sampaio, 2010) propõe um ambiente que visa intensificar a comunicação entre o usuário final e os desenvolvedores do sistema, no qual, utiliza uma extensão colaborativa entre as tecnologias que serão aplicadas. Dessa forma independente das tecnologias que serão empregadas, o modelo pode proporcionar uma comunicação interativa por que o mesmo foi embasado no modelo de comunicação de (Cunha, 2001b; Jakobson, 1960). Diante disso a autora desenvolveu um *plugin* para o navegador Firefox (primoTiWIM) (Sampaio, 2010), no qual o mesmo pode fazer alterações na parte gráfica de sistemas *Web*.

O modelo pode descrever e negociar evoluções de sistemas através da comunicação entre os participantes, em que os mesmos participam das principais características da ferramenta. Para entender melhor o funcionamento interno do modelo, é necessário evidenciar os elementos que é composto em seu ambiente e subsidiados por (Cunha, 2001b; Jakobson, 1960) que são: Emissores, Receptores, Contexto, Códigos e Mensagens, como é exemplificado na Figura 9.

Figura 9 – Modelo de Comunicação.



Fonte: (Sampaio, 2010)

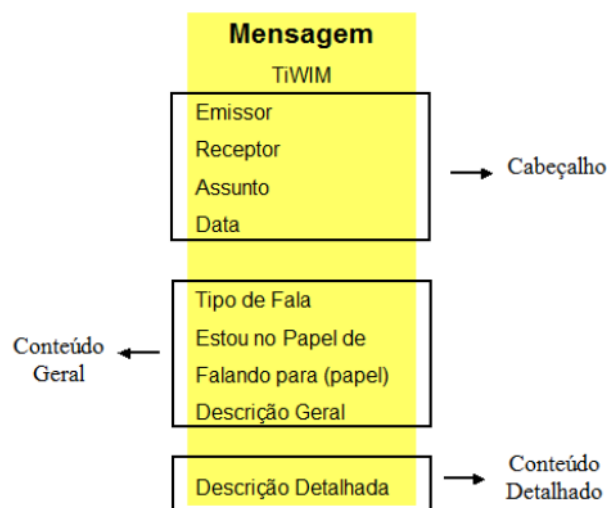
Os emissores e receptores é toda parte interessada do sistema que poderá discutir sobre as funcionalidades do sistema, esses usuários podem ser usuários ativos, passivos e *designer*. Os ativos, são aqueles que podem impactar diretamente nas ideias do projeto através de suas opiniões e modificações. Já os passivos, são aqueles que só assistem o processo, ou seja não podem dar sugestões ou palpites no projeto. Por fim o usuário que pode ser *designer* do sistema, no qual o mesmo fará toda a coleta das informações dos demais usuários para incrementar as novas modificações do sistema.

O contexto segundo Sampaio (2010), é considerado como o domínio de aplicação, que parte da escolha do sistema operacional até a experiência do usuário que será absorvida pelo

mesmo. Como um exemplo prático de contexto, podemos elencar a ferramenta desenvolvida por este instrumento de pesquisa a rTiWIM.

Por fim, os códigos e mensagens, que trazem as principais essências do modelo, que são a linguagem de *interface*, modificação e comunicação. A linguagem de *interface* é subsidiada por todos os elementos gráficos que compõem a tela do sistema, é através deles que o usuário final poderá fazer suas modificações. Todas as modificações realizadas pelos usuários, são armazenadas no canal da mensagem, que por sua vez é dividido em três segmentos: **(i) Cabeçalho:** é composto por emissor, receptor, assunto e data, **(ii) Conteúdo Geral:** é composto por tipo de fala, estou no papel de, falando para (papel) e descrição geral e **(iii) Conteúdo detalhado:** que aborda a descrição detalhada como nos mostra a Figura 10.

Figura 10 – Estrutura da Mensagem do Modelo.

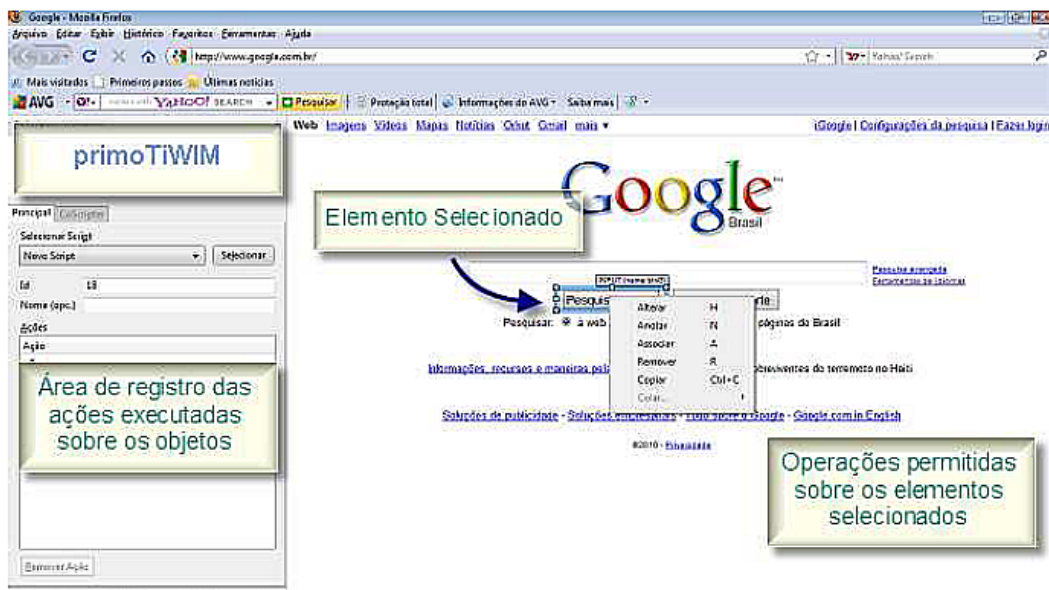


Fonte: (Sampaio, 2010)

Um fator importante que foi considerado através desse modelo de comunicação, é a possibilidade de modificar sistemas *Web* por meio da sua *interface*, no qual foi implementado pelo *plugin* para o navegador Firefox (primoTiWIM) (Sampaio, 2010) e serviu como base para nosso instrumento de pesquisa. Através dessa investigação, foi identificado que o mesmo não possibilita que os *stakeholders* do sistema possam utilizar o *plugin* para elicitar e validar requisitos de *software* através das modificações. O modelo tem como principal objetivo, proporcionar um ambiente de discussão que ofereça aos usuários uma nova possibilidade de se expressar através da (UIL). Assim, o usuário pode dizer o que deseja alterar e evoluir no sistema de uma forma mais detalhada, podendo inserir novos elementos na *interface* ou remover elementos já existentes,

além de anotações contextualizadas na *interface*, como é exemplificado na Figura 11.

Figura 11 – Ferramenta primoTiWIM.



Fonte: (Sampaio, 2010)

Para entender melhor o funcionamento da Figura 11, primeiramente identificamos o painel de ferramentas que se encontra na lateral esquerda da página, no qual conterà todos os registros das ações executadas pelos usuários finais. Esta funcionalidade, é responsável pela organização das alterações realizadas na *interface* depois que o elemento da página for selecionado. Através desta seleção, é possível realizar as operações de alterar, anotar, remover e copiar, que é executado a partir de um clique com o botão direito do mouse. Dessa forma é possível inspecionar todos os elementos que estão contidos na página bem como fazer suas próprias alterações.

Outro fator importante a ser considerado é que a ferramenta que foi proposta por (Sampaio, 2010) faz parte da técnica de prototipação definida por (Sommerville, 2011; Pressman; Maxim, 2021) em que a mesma fornece uma *interface* gráfica do sistema que será avaliado. Nesse sentido é plausível, utilizar as ideias da ferramenta para que ela possa contribuir na etapa de prototipação, na qual foi identificado por este instrumento de pesquisa no capítulo 7.

Concluimos que para este capítulo identificamos os princípios essenciais da engenharia de requisitos que fundamentaram a importância do processo de levantamento de requisitos e os problemas que podem ser gerados pela carência dessa concepção. Foi apresentado os fundamentos da linguagem de *interface* que norteiam as funcionalidades principais da ferramenta bem como a importância do usuário final dentro desse contexto e por fim o modelo de comunicação

utilizado pela ferramenta juntamente com uma busca por ferramentas que possam auxiliar nesse processo.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta os principais trabalhos relacionados que foram agrupados nos seguintes tópicos: (i) Principais Técnicas Utilizadas para Levantamento de Requisitos na Seção 3.1, (ii) Ferramentas para levantamento de requisitos do sistema na Seção 3.2, (iii) Comparação dos Trabalhos Relacionados na Seção 3.3 em que é realizada uma comparação dos trabalhos relacionados que contribuíram com a proposta dessa dissertação. Por fim, a Seção 3.4 que são apresentadas as conclusões do capítulo.

3.1 Principais Técnicas Utilizadas para Levantamento de Requisitos

Outro fator importante que foi obtido através de uma análise do trabalho de (ALFLEN; PRADO, 2021), no qual deu origem a uma revisão sistemática de literatura que partiu das principais técnicas que são usadas com mais frequência para levantamento de requisitos. Dessa forma, tais técnicas obtidas pelo instrumento de pesquisa (ALFLEN; PRADO, 2021) podem ser caracterizadas na seguinte sequência com a respectiva ordem de utilizações: **(i) Entrevistas:** Foi a técnica que se enfatizou com mais relevância dentro do instrumento de pesquisa com mais recorrência dos estudos selecionados, pois estava presente em 45(quarenta e cinco) artigos dos 61(sessenta e um) estudos selecionados. **(ii) Questionários:** Em segundo lugar com um total de 34(trinta e quatro) artigos dos 61(sessenta e um) estudos selecionados. **(iii) Prototipação:** Em terceiro lugar com um total de 25(vinte e cinco) artigos dos 61(sessenta e um) estudos selecionados temos a prototipação, na qual podemos fazer várias versões do software para que ele seja avaliado de forma iterativa e flexível. **(iv) Casos de Uso:** Em quarto lugar também com 25(vinte e cinco) artigos dos 61(sessenta e um) estudos selecionados temos os casos de uso, que é uma forma de detalharmos as rotinas dos usuários de forma gráfica e intuitiva para que o mesmo possa validar as funcionalidades do sistema. **(v) Brainstorming:** Em quinto lugar com 24(vinte e quatro) artigos dos 61(sessenta e um) estudos selecionados, temos o *Brainstorming* que segundo Younas *et al.* (2017) é uma forma de reunião onde todos os *stakeholders* poderiam elencar os requisitos do sistema livremente respeitando cada particularidade e integrando os conhecimentos obtidos de cada vivência. **(vi) Cenários:** Em sexto lugar com 23(vinte e três) artigos dos 61(sessenta e um) estudos selecionados, temos os cenários que é uma forma de representar todas as etapas do sistema através das interações com o usuário. De acordo com Adem e Kasirun (2010), os cenários tem o objetivo de mostrar as funcionalidades do

software através das interações. **(vii) Feedback:** Em sétimo lugar com 19(dezenove) artigos dos 61(sessenta e um) estudos selecionados, temos uma das técnicas mais importantes dentro do contexto de desenvolvimento de software, que segundo Hosseini *et al.* (2015) podemos verificar a opinião do usuário final através do que já foi implementado no sistema. Um ponto positivo dessa técnica, é a possibilidade de integração com outras implementações no qual o usuário final poderá fazer suas considerações de acordo com seus desejos. **(viii) Workshop:** Com a nona colocação representando 17(dezessete) dos 61(sessenta e um) estudos selecionados, temos o *Workshop*, em que segundo Mishra *et al.* (2018) pode ser realizado através de um grupo de estudos ou eventos no qual existe um líder que pode fazer discussões do referente conteúdo e gerar reflexão aos participantes. Um ponto importante desta técnica, é a possibilidade de juntar várias pessoas de diferentes contextos para troca de ideias e experiências. **(ix) Grupo focal:** Em décimo lugar, com 14(quatorze) artigos dos 61(sessenta e um) estudos selecionados, temos o grupo focal. Segundo Kontio *et al.* (2008) é a criação de um grupo específico de usuários com o objetivo de discutir sobre um determinado assunto a fim de obter opiniões distintas sobre os requisitos de software para focar em um determinado conteúdo ou implementação do projeto. **(x) Histórias de Usuário:** Por fim, as histórias dos usuários com 12(doze) artigos dos 61(sessenta e um) estudos selecionados. Segundo Younas *et al.* (2017) as histórias de usuários são relatos do próprio usuário final para identificar os requisitos do sistema.

Para deixar mais claro as evidências de cada técnicas relacionadas por (ALFLEN; PRADO, 2021), e verificar que a proposta do nosso instrumento de pesquisa se diverge de técnicas que já existem, consolidamos a Tabela 1 que apresenta as principais técnicas distintas da nossa proposta e suas comparações através das métricas: funcionalidades e comparações.

Tabela 1 – Tabela de comparações entre as principais técnicas da Engenharia de Requisitos

Técnicas da Engenharia de Requisitos	Função	rTiWIM
<i>Entrevista</i>	As entrevistas tem o papel de coletar as primeiras informações do sistema no processo de elicitação de requisitos.	A ferramenta possibilita o processo de elicitação em um estágio mais avançado no desenvolvimento do projeto, pois a mesma necessita de alguma versão do sistema para ser utilizada.
<i>Prototipação</i>	É realizada quando o projeto já possui uma aplicação para teste, mas a mesma não disponibiliza um ambiente colaborativo para facilitar a comunicação dos stakeholders.	A ferramenta disponibiliza um ambiente colaborativo para facilitar a comunicação entre os stakeholders.
<i>Casos de Uso</i>	Utiliza a <i>interface</i> gráfica para validar as funcionalidades do sistema mas não possibilita que os stakeholders possam fazer essa validação diretamente em um protótipo.	Utiliza a <i>interface</i> gráfica para validar as funcionalidades do sistema bem como proporciona os stakeholders fazerem suas próprias modificações.
<i>Histórias de Usuário</i>	Utiliza o usuário final para relatar as funcionalidades do sistema.	A ferramenta também possibilita que o usuário final relate seus requisitos através de um ambiente informatizado.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Apesar de algumas técnicas terem algumas funções que refletem as funcionalidades

da rTiWIM, é possível perceber que a mesma se diverge das principais técnicas e possibilita novas possibilidades de elicitare e validar requisitos de *software*. Isso é um fato de extrema importância para nosso instrumento de pesquisa, pois evidencia a importância da temática e consolida as funcionalidades da ferramenta.

3.2 Ferramentas para Levantamento de Requisitos

Nessa Seção são identificados os trabalhos que possuem um grau de importância em relação às evidências que foram identificadas durante o processo de coleta de dados. A ferramenta (Oriol *et al.*, 2018) indicada pela Figura 12, trouxe contribuições importantes para esse instrumento de pesquisa que são evidenciadas na seguinte sequência: **(i) Feedbacks:** os relatos dos usuários finais poderiam ser contextualizados de várias formas diferentes tais como áudio, texto e até mesmo por *screenshot* da página que o mesmo estava acessando. **(ii) Bugs:** outra funcionalidade bastante interessante é a possibilidade de marcar algum tipo de erro que tenha sido obtido pelo usuário durante o processo de implementação. **(iii) Grau de experiência:** a forma de marcar as estrelinhas para dizer o grau de sua experiência é bastante relevante pois gera uma forma agradável de contabilizar os dados coletados e **(iv) Upload de arquivos:** nessa funcionalidade o usuário poderá postar de outra forma os *feedbacks* realizados durante o processo de levantamento de requisitos do sistema.

Figura 12 – Ferramenta *Fame*.

The image shows a feedback form titled 'Feedback' with the following elements:

- A text input field with the placeholder 'Please enter your feedback'.
- A star rating system with five stars and the text 'Rate your experience with the feature you just used.'.
- A section for taking a screenshot with the text 'Make a screenshot of the page you just visited and annotate it with icons and texts' and a 'Take a screenshot' button.
- A voice recording section with the text 'Please record your voice feedback' and a microphone icon.
- A category selection section with radio buttons for 'Bug', 'Feature Request', 'General Feedback', and an 'Other:' field.
- A file upload section with the text 'You can also attach some files to your feedback' and a 'Choose a file or drop it here.' area.
- A 'Review feedback' button at the bottom right.

The background shows a partial view of a website with a 'Feedback' button, a 'Save Energy' header, and a 'Compare consumption' section with a bar chart showing energy consumption data.

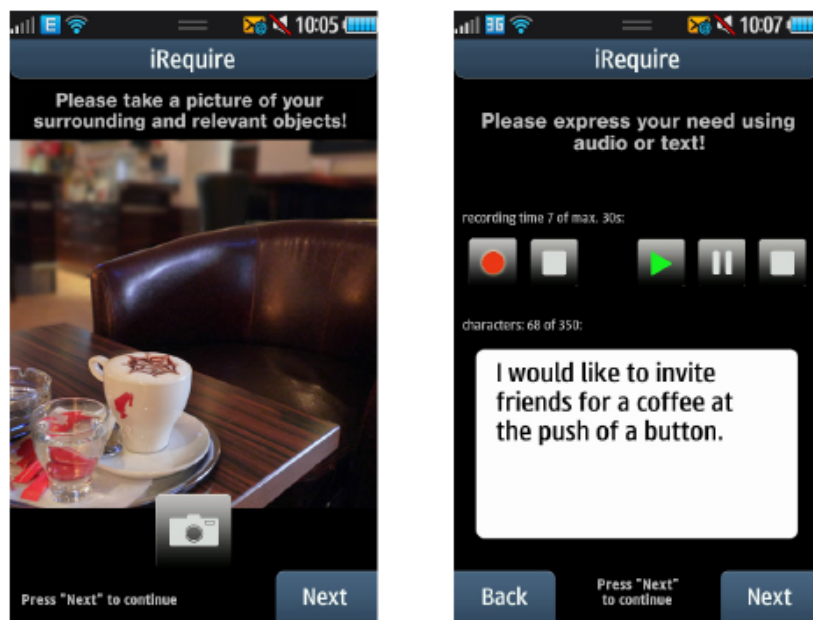
Fonte: (Oriol *et al.*, 2018)

Apesar da ferramenta não subsidiar o usuário fazer as próprias alterações na tela do sistema, a importância da utilização de uma ferramenta nesse processo é relevante pois possibilita

outras métricas para serem utilizadas. Uma das funcionalidades que poderá ser reutilizada por esse instrumento de pesquisa é a possibilidade de capturar a experiência do usuário final através do *status* com estrelas.

Já na ferramenta (Seyff *et al.*, 2011) evidenciada pela Figura 13, foi identificado um fator interessante para elicitare requisitos de *software*. O processo é definido pelo ato de fotografar um objeto do mundo real e catalogar suas funcionalidades e necessidades através do aplicativo. Uma funcionalidade que é recorrência da ferramenta (Oriol *et al.*, 2018), é possibilidade de gravar áudios para relatar seus requisitos. Outro fator relevante é o tipo de plataforma em que a aplicação está situada, que no caso é em dispositivos móveis.

Figura 13 – Ferramenta *iRequire*.



Fonte: (Seyff *et al.*, 2011)

(Liu *et al.*, 2019) foca no desenvolvimento de um protótipo para auxiliar nos testes de *software* visando uma alta eficiência e funcionamento da ferramenta de forma automática gerando pontos positivos em relação ao fator humano que poderá subtrair suas atividades. Embora a temática não corresponda ao aspecto principal desse estudo, podemos considerar que os testes de *software* são importantes dentro do contexto de desenvolvimento de *software* e que os mesmos podem ser contemplados para elicitacão de requisitos.

Apesar da grande variedade de ferramentas de teste de *software*, a literatura ainda nos mostra a falta de ferramentas e os custos com os problemas para adocão de uma ferramenta do desenvolvimento de *software* (Raulamo-Jurvanen *et al.*, 2019). Por este ângulo, está referida pesquisa foca mais uma vez na importância dos testes de *software* e construçã de ferramentas

para avaliação destes testes no contexto de desenvolvimento de *software*. Outro fator a ser considerado, foi a dificuldade de interpretação sobre as decisões estratégicas por parte dos programadores, que se faz necessário de uma forma que o desenvolvimento seja de acordo com as necessidades do cliente. Dessa forma, é importante considerar o fato de que as necessidades do cliente devem participar de forma direta e não ambígua dentro do contexto de desenvolvimento do sistema.

Cabeda e Santos (2018) apresenta uma ferramenta que auxilia os desenvolvedores na tarefa de gerar suítes de testes para as suas aplicações, de maneira eficiente e eficaz, a linguagem que foi utilizada por essa ferramenta, foi a linguagem visual, que representa várias combinações através de gráficos, a fim de verificar todas as combinações de entradas necessárias, para atingir a cobertura máxima do código. Nessa perspectiva a contribuição deste trabalho para nossa pesquisa, é aceitável de forma que seja realizado uma reflexão em relação às ferramentas de testes de *software* e a construção de um novo pensamento no qual poderão utilizar o usuário final para participar desse processo de reconstrução.

Castro e Schots (2018) mostra uma ferramenta chamada “ASTRO”, que fornece uma infraestrutura e informações de uma série de arquivos de logs que apresenta visualizações interativas que facilita o processo e análise dos desenvolvedores para realização de testes do sistema. O fator a ser considerado são as atividades fundamentais para alcançar uma boa qualidade do *software*, em que são obtidos através dos resultados da realização dos Testes de *software* a fim de elencar futuras problemáticas que venham acontecer nas funcionalidades do sistema. Entretanto este trabalho não aborda a perspectiva do nosso estudo, que é, analisar os requisitos do sistema que foram gerados anteriormente e elencar novos requisitos.

Saddler e Cohen (2017) apresenta uma ferramenta chamada “EventFlowSlicer” que permite ao testador, especificar e gerar todos os casos de testes realistas relevantes para atingir um objetivo declarado, ou seja, o usuário primeiro captura os eventos relevantes na *interface*, e em seguida adiciona restrições para fornecer limitações a tarefa (Saddler; Cohen, 2017). Neste sentido esta pesquisa tem o intuito de criar uma ferramenta que possa realizar testes de *software* que cheguem o mais próximo possível de uma realidade em que o usuário esteja fazendo de fato a interação com o sistema. Como contribuições para nosso instrumento de pesquisa, temos a importância da utilização do usuário final para validar as implementações do sistema.

Já as ferramentas “AbsFinder” (Goldin; Berry, 1997) e “Apprentice” (Reubenstein; Waters, 1991), são aplicações automatizadas que trabalham na identificação de textos criados

por usuários finais utilizando a linguagem natural. Dessa forma, ambas as ferramentas podem ser utilizadas como um assistente inteligente para equipe de desenvolvimento de *software* no qual irão automatizar os processos e auxiliar na tomada de decisões no processo de elicitação dos requisitos de *software*.

Na Tabela 2, é possível perceber que algumas das ferramenta não englobam totalmente todos as atividades elencadas por (Sommerville, 2011) e também que existe algumas ferramentas que não contemplam a proposta de utilizar o usuário final e *interface* do sistema como técnicas alternativas para validar e elicitar requisitos. Nesse sentido, podemos verificar que cada ferramenta escolhida dentro do processo de desenvolvimento de *software* deve ser aplicada de acordo com as necessidades dos *stakeholders*.

Tabela 2 – Ferramentas e técnicas de ER

Ferramentas	Elicitação	Viabilidade	Especificação	Validação	Usuário Final	Interface
iRequeri (Seyff <i>et al.</i> , 2011)	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
AbsFinder (Goldin; Berry, 1997)	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não
Apprentice (Reubenstein; Waters, 1991)	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Fame (Oriol <i>et al.</i> , 2018)	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não
rTiWIM (Elaborado pelo Autor)	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo Autor

Fazendo um breve comparativo entre as ferramentas relacionadas da Tabela 2 com a ferramenta rTiWIM elaborada por este instrumento de pesquisa, é possível identificar a contemplação da maior parte das técnicas que são essenciais para engenharia de requisitos e isso no mostra que podemos ir muito mais além com essa proposta. Apesar da nossa ferramenta trabalhar somente com as técnicas de elicitação e validação como objetivo principal desse instrumento de pesquisa, também foi possível identificar no capítulo 7, que podemos utilizar a ferramenta rTiWIM na etapa de prototipação de projetos de *softwares*.

Outro fator bastante relevante, que também deve ser considerado através da Tabela 2, foi a análise através dos seguintes tópicos: **(5) Usuário final**, onde é verificado se o usuário final participa de forma direta no processo de levantamento de requisitos e **(6) Interface**, indica

a utilização da (UIL) da ferramenta para levantamento de requisitos. As ferramentas iRequeri (Seyff *et al.*, 2011) e Fame (Oriol *et al.*, 2018), são exemplos de ferramentas que possibilitam e oportunizam a participação do usuário dentro do processo de implementação. No entanto, somente a ferramenta iRequeri (Seyff *et al.*, 2011), auxilia o usuário a fazer alterações através da *interface* da aplicação.

3.3 Comparação dos Trabalhos Relacionados

Para exemplificar as recorrências dos trabalhos relacionados foi criada a Tabela 3 relacionando as principais pesquisas que foram selecionadas através dos seguintes critérios: **(i) Tipo de ferramenta:** que verificou se o trabalho relacionado relatava algum tipo de ferramenta e seu tipo de categoria que foram separadas em ferramentas de requisitos, testes e plugins. Para trabalhos que não possuíam ou contemplavam algum tipo de ferramenta o espaço ficou marcado com um (X). **(ii) Usuário final:** verificou se o trabalho utiliza o usuário final dentro do processo de implementação da ferramenta e justifica a importância do mesmo dentro desse contexto e **(iii) Características avaliada:** é o tópico que considera o que foi avaliado como importante durante o processo de leitura da pesquisa. Nesse sentido, é perceptível que todas as ferramentas têm um papel importante dentro do contexto de desenvolvimento de *software*, mas é considerável que nenhuma das ferramentas de testes de *software* tem a preocupação de utilizar as mesmas no processo de elicitar requisitos de *software*.

Agora nas ferramentas que foram evidenciadas como requisitos ficou claro que algumas utilizam o usuário final para garantir a qualidade do produto que está sendo desenvolvido. Apesar de existirem várias evidências que foram encontradas na revisão da literatura segundo Bishop e McDaid (2013), Burnett (2009), Tetteroo *et al.* (2015) ainda é possível encontrar pesquisas e ferramentas que não enxergam a importância das experiências do usuário para o desenvolvimento de sistemas. Dessa forma, esse instrumento de pesquisa confirma sua relevância dentro desse contexto pois o mesmo contempla o uso do usuário final e disponibiliza uma ferramenta que pode auxiliar os *stakeholders* oferecendo um ambiente de comunicação.

3.4 Conclusão

Para este capítulo foram identificados na Seção 3.2 os principais trabalhos relacionados que deram suporte e evidenciaram ferramentas para levantamento de requisitos também

Tabela 3 – Tabela de comparações entre os trabalhos relacionados

Trabalhos	Propósito da Ferramenta	Usuário Final	Características Avaliada
(Seyff <i>et al.</i> , 2011)	Requisitos	Sim	Importância de uma ferramenta que auxilie no processo de requisitos utilizando o usuário final.
(Goldin; Berry, 1997)	Requisitos	Não	Importância das informações coletadas através do usuário final.
(Reubenstein; Waters, 1991)	Requisitos	Não	Processo de automação para levantamento de requisitos.
(Oriol <i>et al.</i> , 2018)	Requisitos	Sim	Importância das informações coletadas através do usuário final.
(Liu <i>et al.</i> , 2019)	Testes	Não	Importância dos testes de <i>software</i> .
(Raulamo-Jurvanen <i>et al.</i> , 2019)	X	Não	Falta de ferramentas que auxiliam no processo de testes e os custos com problemas de adoção de uma nova ferramenta.
(Cabeda; Santos, 2018)	Testes	Não	Novas estratégias para resolução de testes de <i>software</i> através da linguagem visual.
(Lukose <i>et al.</i> , 2018)	Testes	Não	Importância de uma ferramenta que auxilie a parte interessada do projeto.
(Saddler; Cohen, 2017)	Testes	Sim	Possibilidade de realizar testes de <i>software</i> mais realistas.
(Darwish <i>et al.</i> , 2017)	Requisitos	Não	Possibilidade de verificar novas funcionalidades em sistemas automotivos.
(Kudo <i>et al.</i> , 2020)	Requisitos	Não	Padronização e organização dos requisitos funcionais
(Sampaio, 2010)	Plugin	Sim	Ferramenta de modificações Web que utiliza o modelo de comunicação TiWIM.
rTiWIM	Aplicação Web	Sim	Ferramenta que valida Sistemas Web e utiliza o modelo de comunicação TiWIM.

Fonte: Elaborado pelo Autor

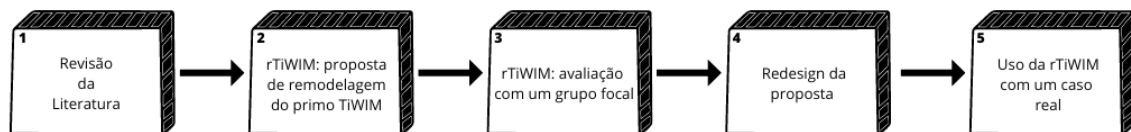
como trabalhos que contemplavam ferramentas de testes que poderiam auxiliar nesse processo. E por fim na Seção 3.3 que apresenta as possíveis comparações entre os trabalhos relacionados mostrando suas principais características. À vista disso concluímos que as buscas realizadas não tiveram um grande sucesso para localizar trabalhos relacionados atuais que evidenciem ferramentas que possam contribuir na elicitação e validação de requisitos através da *interface* do sistema no qual o último trabalho publicado que evidenciamos foi (Kudo *et al.*, 2020) que contempla somente a parte de requisitos do sistema e não utiliza o usuário final neste processo.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta as etapas da construção metodológica dessa dissertação, que foi dividida da seguinte forma: na Seção 4.1 apresenta como foram executadas as buscas literárias dos conceitos fundamentais e ferramentas. Já na Seção 4.2 é sugerido o redesign da ferramenta Primo TiWIM através da ferramenta rTiWIM, em que são apresentadas todas as suas funcionalidades e como a mesma foi desenvolvida. Na Seção 4.3 é apresentado como foi feita a validação das primeiras modificações da ferramenta. Na Seção 4.4, verifica as possíveis modificações após a primeira validação realizada na etapa anterior. E por fim na Sessão 4.5 foi realizada uma avaliação empírica para validar os requisitos funcionais de uma aplicação *Web* chamada Swifter Planner, que tem como objetivo auxiliar as escolas públicas da CREDE 16 no município de Iguatu - CE.

Para exemplificar o processo metodológico, a Figura 14 apresenta todas as etapas de implementação que se dão início através de uma revisão de literatura a fim de obter resultados significativos de conceitos e ferramentas que contemplem a participação do usuário final no processo de levantamento de requisitos. Após esse levantamento de dados, deu-se início ao processo de implementação da ferramenta, que foi baseada nos princípios do modelo de comunicação TiWIM. Com o término da primeira versão da rTiWIM, foi possível realizar um grupo focal para validar suas principais funcionalidades e verificar sua relevância. Com isso, foi possível verificar novas funcionalidades para a ferramenta através da avaliação.

Figura 14 – Metodologia de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Nas próximas seções, serão abordadas cada etapa da metodologia de uma forma mais explanada, evidenciando suas premissas e particularidades.

4.1 Revisão da Literatura

O processo de revisão literária teve início através de buscas pelos conceitos fundamentais que dão subsídio teórico ao nosso instrumento de pesquisa. Os conceitos abordados foram: **(i) Engenharia de requisitos:** que fomenta os processos e técnicas para levantamento de

requisitos; **(ii) TiWIM Model:** que foi o modelo de comunicação utilizado pela nossa ferramenta; **(iii) Linguagem de interface:** são conceitos de IHC que facilitam o processo de comunicação entre sistemas e usuários; **(iv) End User Development:** esse conceito foi fundamental para identificar a importância que o usuário final possui dentro do contexto de desenvolvimento de *software* e **(v) Ferramentas para levantamento de requisitos:** as buscas por ferramentas foram divididas em duas etapas. Na primeira etapa, buscamos por ferramentas que trabalhassem de forma direta juntamente com o processo de levantamento de requisitos. Já na segunda etapa, ainda dentro do ciclo de buscas por ferramentas que auxiliem no processo de levantamento de requisitos, foi possível perceber que existem outros setores dentro do desenvolvimento de *software* que utilizam ferramentas para validação de requisitos. Nesse sentido, a etapa que dá subsídio a esse processo é a etapa de testes de *software*, que utiliza a técnica de prototipação da engenharia de requisitos para testar as funcionalidades do sistema. Partindo desse pressuposto, com o objetivo de identificar ferramentas de testes de *software* que estão sendo utilizadas para levantamento de requisitos do sistema utilizamos 6 (seis) strings de busca implementadas em 3 (três) bases de estudos distintas, juntamente com as principais bases para o referido estudo, que foram ACM¹, IEEE² e SCOPUS³. O período de busca foi iniciado no mês de março e finalizado dia 27 de julho do ano de 2021. Cada String de busca, teve um resultado específico relacionado à base de dados selecionada. O somatório dessas buscas totalizou 597 estudos entre jornais e revistas publicados nos últimos 5 (cinco) anos. Essa divisão é caracterizada na 4 abaixo, para mostrar a relevância de cada String de busca utilizada durante a implementação.

Tabela 4 – *Strings* de busca

Strings de Busca		Bases/Quantidades		
		ACM	IEEE	SCOPUS
1	(("system requirements") AND ("prototyping"))	1	0	0
2	(("system requirements") AND ("tools"))	3	6	6
3	(("system requirements") AND ("final user"))	0	0	0
4	(("system requirements") AND ("final user") AND ("tools"))	21	25	6
5	(("software tests") AND ("tools"))	21	22	450
6	(("prototyping")) AND ("software tests") AND ("tools"))	23	0	13

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com o intuito de selecionar os principais trabalhos relevantes para esse instrumento

¹ <https://dl.acm.org/>

² <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

³ <https://www.scopus.com/home.uri>

de pesquisa, utilizamos os seguintes critérios de inclusão (CI):

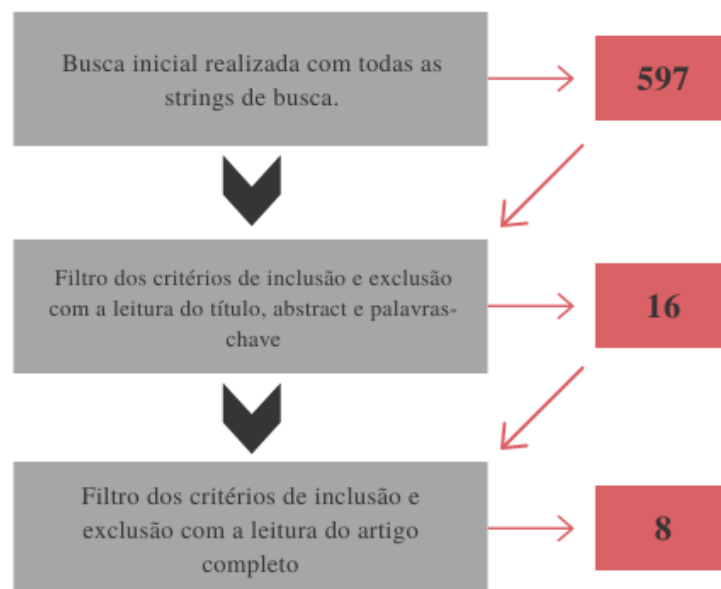
- (CI01) Assuntos relacionados a ferramentas de testes de *software*.
- (CI02) Estudos que abordam elicitação de requisitos através de ferramentas de testes de *software*.
- (CI03) Estudos que abordam elicitação de requisitos com ferramentas utilizadas pelo usuário final.
- (CI04) Trabalhos publicados em português ou Inglês.

Com intuito de remover publicações que não contribuem para o nosso estudo, foi criado os seguintes critérios de exclusão (CE):

- (CE01) Estudos duplicados.
- (CE02) Estudos secundários ou terciários.
- (CE03) Trabalhos incompletos ou primários.
- (CE04) Trabalhos publicados antes de 2017.

Para exemplificar esse processo na prática, a Figura 15 nos mostra de forma mais simples a utilização dos critérios referindo a quantidade de trabalhos selecionados.

Figura 15 – Filtro de seleção dos trabalhos.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Além dos filtros de pesquisas contemplados na Tabela 4, também foram conduzidas buscas detalhadas na plataforma Google Scholar ⁴. O objetivo dessas buscas foi identificar

⁴ <https://scholar.google.com.br>

trabalhos acadêmicos e pesquisas relacionadas que pudessem enriquecer e fundamentar este instrumento de pesquisa. Todos os estudos relevantes encontrados de ambas as buscas foram cuidadosamente analisados e referenciados no Capítulo 3, contribuindo para a robustez teórica e metodológica do trabalho.

4.2 rTiWIM: proposta de remodelagem do primoTiWIM

A ferramenta rTiWIM⁵ tem como objetivo validar e elicitar requisitos de *software* por meio da (UIL), fornecendo um ambiente colaborativo para os desenvolvedores do sistema e usuário final. A ferramenta utiliza os princípios do modelo de comunicação TiWIM (Sampaio, 2010) e foi desenvolvida nas linguagens JavaScript, HTML, CSS e PHP⁶. A ferramenta possui licença da *General Public License* (GPL)⁷. Uma parte do módulo rTiWIM.js foi reutilizada do projeto para discutir alterações em sistemas WEB⁸, trabalho que também utiliza o modelo de comunicação TiWIM através de um *plugin* para navegadores Web.

A arquitetura do sistema é dividida em Interface do Usuário, Lógica do Negócio e Dados. Dessa forma, a *interface* do usuário pode ser representada por um usuário final ou um desenvolvedor do sistema, em que o mesmo poderá utilizar qualquer navegador *desktop* para acessar a aplicação Web. Na Lógica de Negócio é onde a ferramenta rTiWIM recebe os *feedbacks* do usuário, através de *scripts* enviados pelo protocolo HTTP⁹. Os controladores da aplicação recebem esses *scripts* e o armazenamento ocorre na próxima camada de dados, onde ficam hospedados no servidor¹⁰, juntamente com a aplicação e o banco de dados relacional Mysql¹¹, como mostra a Figura 16.

Para o desenvolvimento das funcionalidades, podemos dividir as implementações em dois cenários distintos. No primeiro cenário, serão reutilizadas as funcionalidades da TiWIM que são: **(i) Alterar, (ii) Anotar, (iii) Remover e (iv) Copiar** elementos da página. Já no segundo cenário, temos as funcionalidades que são o diferencial da rTiWIM, que são as implementações: **(i) Identificar o usuário que fez a modificação no sistema, (ii) Salvar todas as alterações realizadas em banco de dados; (iii) Cadastrar usuários e desenvolvedores no sistema, (iv)**

⁵ <http://rtiwim.com.br/>

⁶ <https://github.com/victor2504/rTiWIM>

⁷ <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>

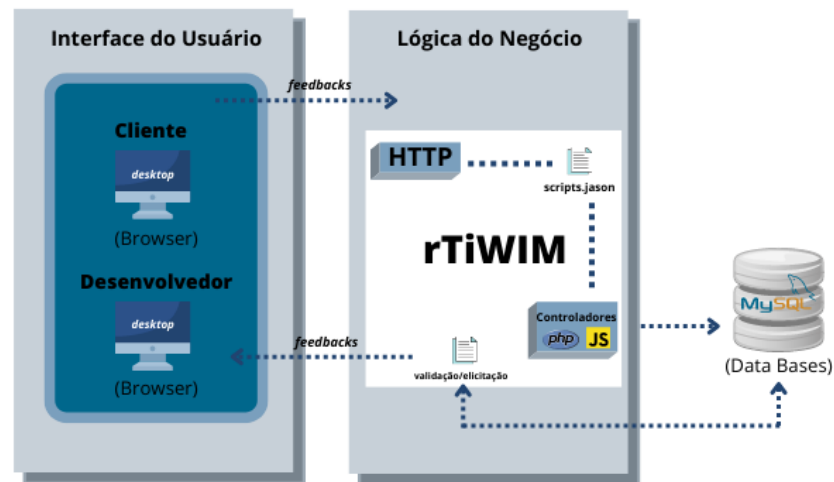
⁸ <https://github.com/FagnerSI/tiwim-js>

⁹ É o acrônimo de Hypertext Transfer Protocol que possibilita acessos a sites na internet.

¹⁰ <https://www.hostinger.com.br/>

¹¹ <https://www.mysql.com/>

Figura 16 – Arquitetura do sistema.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Cadastrar páginas para validação identificando o usuário e projeto que o mesmo está situado e (v) Página para visualização dos *feedbacks* dos usuários. Todas as funcionalidades podem ser verificadas no Capítulo 5, que apresenta a parte gráfica da ferramenta juntamente com o passo a passo de sua implementação.

4.3 Primeira avaliação da rTiWIM

A primeira avaliação da ferramenta foi designada para avaliar as funcionalidades, utilizando o método de grupo focal. Esse método permite coletar dados qualitativos por meio de discussões e questionamentos direcionados a participantes específicos (Kontio *et al.*, 2008). A pesquisa envolveu profissionais da área de desenvolvimento de software, divididos em grupos de clientes, desenvolvedores e observadores, com o objetivo de analisar as funcionalidades da ferramenta e propor possíveis melhorias.

O planejamento da atividade foi realizado cuidadosamente, com a seleção de participantes com diferentes níveis de experiência e formação técnica. Os grupos focais foram conduzidos de forma *online*, com um moderador que guiou as discussões e tarefas. Clientes e desenvolvedores tiveram acesso à ferramenta, e observadores analisaram suas interações e forneceram *feedbacks* sobre o desempenho e as funcionalidades. Durante as discussões, os participantes destacaram tanto os pontos positivos quanto as limitações da ferramenta. Os clientes reconheceram sua utilidade, mas sugeriram melhorias na interface e na funcionalidade de histórico de alterações.

Os desenvolvedores, por sua vez, sugeriram ajustes técnicos, como maior responsi-

vidade e categorização de alterações. Por fim, os observadores consolidaram as opiniões dos grupos e identificaram áreas onde a ferramenta pode ser aprimorada. A avaliação confirmou o potencial da ferramenta, mas também revelou oportunidades de melhorias para otimizar sua eficácia no processo de desenvolvimento de software.

4.4 Redesign da proposta após avaliação

Esta seção foi responsável por identificar as principais modificações implementadas na primeira validação da ferramenta, conforme descrito na Seção (4.3). Além disso, aprimoramos e desenvolvemos funcionalidades que contribuem para o processo de elicitação e validação de requisitos. Foram implementadas novas funcionalidades, como chat online, reações dos usuários, uploads de projetos, controle de validação e envio das páginas validadas, além de melhorias nas funcionalidades já existentes. Para avaliar essa nova versão, realizamos um estudo empírico, visando verificar na prática o processo de validação em um sistema real e explorar as diversas possibilidades geradas pela ferramenta. Todos os resultados e implementações são detalhados no Capítulo (5).

4.5 Segunda avaliação: estudo empírico com o uso da ferramenta em um caso real

Para a realização dessa avaliação empírica, este instrumento de pesquisa dividiu essa avaliação em três etapas, as quais podem ser representadas da seguinte forma: *1.Utilização de uma técnica tradicional*: escolhemos a técnica de entrevista para avaliar as telas do sistema proposto após o processo de prototipação, a fim de adquirir pontos norteadores para o uso da *Requirements This is What I Mean (rTiWIM)*, *2.Aplicação da rTiWIM na nova versão*: nesse segundo momento, realizamos as validações necessárias utilizando nossa ferramenta para receber os feedbacks dos usuários, utilizando a *interface* das telas que seriam validadas bem como contemplamos os processos que envolvem os desenvolvedores do sistema na parte de inserção das páginas na ferramenta, como também o processo de programação e inserção dos scripts e *3.Comparação entre os dois processos*: ao final da avaliação, comparamos as duas técnicas através das opiniões dos usuários que participaram dos dois processos de avaliação. Todos os processos de implementação serão evidenciados no capítulo (7) .

5 RTIWIM

Esse capítulo apresenta as funcionalidades e o processo de implementação da ferramenta rTiWIM em suas duas versões. O processo de implementação da primeira versão foi publicada (Araújo *et al.*, 2022) no *Workshop on Requirements Engineering (WER22)*¹ na linha de pesquisa *Software Requiriment Tools Track (WER-SRTT)*. Por fim, a proposta de redesign da ferramenta, que nos traz algumas melhorias identificadas nessa primeira avaliação, como também suas novas funcionalidades.

A ferramenta rTiWIM tem como objetivo auxiliar no processo de elicitação e validação de requisitos de *software* utilizando a linguagem de *interface*, ou seja, elementos gráficos como botões, checkbox, label, etc. A ferramenta permite que o usuário final faça alterações desses elementos na *interface* para comunicar sua ideia de melhoria. A ferramenta também fornece um ambiente colaborativo para os *stakeholders* do sistema, facilitando a comunicação e fornecendo requisitos de uma forma mais detalhada para a equipe de desenvolvimento.

5.1 Funcionalidades da rTiWIM 1.0

Antes de apresentar as funcionalidades da ferramenta, é essencial compreender os processos de implementação, que são divididos em dois grandes grupos: a visão do cliente e a visão dos desenvolvedores. Vale destacar que o termo “cliente”, utilizado na ferramenta, refere-se aos usuários do sistema. A seguir, detalhamos os principais passos: **1º passo:** O processo se inicia com a inserção de scripts pelos desenvolvedores nas páginas já prototipadas, que irão passar pelo processo de validação. **2º passo:** Após a inserção dos scripts e a verificação das páginas que participarão da validação, os desenvolvedores realizam o cadastro dessas páginas na plataforma. Na versão 1.0, é necessário que as páginas estejam hospedadas em um servidor de hospedagem para que sejam inseridos os web links. Além do cadastro das páginas, os e-mails dos usuários envolvidos e o nome do projeto também devem ser inseridos. **3º passo:** Para garantir a continuidade, os e-mails cadastrados nas páginas de validação devem ser associados aos usuários cadastrados na ferramenta. Alternativamente, o processo pode começar pelo cadastro dos usuários, e posteriormente o das páginas, vinculando os e-mails dos usuários ao projeto e suas respectivas páginas. **4º passo:** Neste passo, os usuários recebem acesso à ferramenta, onde poderão verificar as páginas destinadas à avaliação, visualizadas no menu de validações sob a

¹ <https://wer2022.dimap.ufrn.br/>

perspectiva do cliente. **5º passo:** Ao final do processo de avaliação, os desenvolvedores recebem os scripts contendo todas as modificações e sugestões feitas pelos usuários. É importante frisar que as informações são segregadas por projeto, garantindo que um desenvolvedor não receba alterações de um usuário que esteja vinculado a outro projeto, mantendo assim a organização dos processos de implementação.

A Figura 17 apresenta as principais funcionalidades da ferramenta rTiWIM para a visão Cliente. **(1) Perfil:** referente ao cadastro e alteração de usuário. **(2) Página teste:** esta implementação é uma forma alternativa de testar as funcionalidades da ferramenta sem a necessidade de um cadastro prévio de uma página para validar. **(3) Validar páginas:** para utilizar a ferramenta de uma forma mais profissional, esta funcionalidade exige que o usuário desenvolvedor cadastre uma ou várias páginas web para que o usuário cliente possa validar.

Figura 17 – Menu principal visão do cliente.

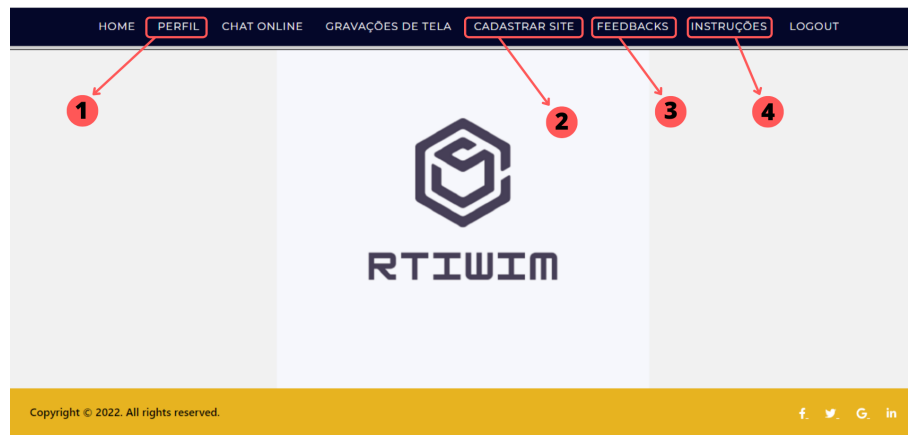


Fonte: Elaborado pelo Autor

A Figura 18 apresenta as principais funcionalidades para a visão do desenvolvedor. **(1) Perfil:** funcionalidade de alteração do cadastro do usuário que é disponibilizada nas duas visões distintas. **(2) Cadastrar site:** uma das principais funcionalidades da visão do desenvolvedor, pois a mesma possui a opção de cadastrar novas *interfaces Web* especificando quais usuários poderão validar aquelas páginas através do email cadastrado no seu perfil de usuário. **(3) Feedbacks:** neste menu é possível verificar todas as validações que foram executadas pelos usuários clientes separadas por projeto, usuário e *logs* do sistema. Os *logs* sinalizam quais as modificações que o usuário realizou através do menu validar páginas da visão do cliente.

(4) **Instruções:** para que os desenvolvedores possam utilizar as funcionalidades da ferramenta é necessário inserir os *scripts* da aplicação no cabeçalho da página que será avaliada, bem como o cadastro da mesma na ferramenta. Para demonstração das funcionalidades descritas, foi disponibilizado um vídeo no youtube demonstrando o funcionamento da ferramenta².

Figura 18 – Menu principal visão do desenvolvedor.



Fonte: Elaborado pelo Autor

5.2 Passo a Passo da Implementação

Para exemplificar o diferencial da ferramenta rTiWIM do plugin primoTiWIM (Sampaio, 2010) temos as seguintes funcionalidades elencadas de forma lógica de implementação. O primeiro processo, é a etapa em que o desenvolvedor vai à página de instruções da ferramenta e copia o código disponibilizado pela ferramenta. O código representado pela Figura 19 tem a funcionalidade de injetar códigos *javascript* na página que faz comunicação diretamente com a ferramenta através da internet. Esse código deve ser colado no cabeçalho da página Web que será avaliada pelo usuário final.

Após esse procedimento, o desenvolvedor poderá cadastrar essa página diretamente na funcionalidade “Cadastrar Página” da ferramenta. Todas as funcionalidades são exemplificadas pela Figura 20 na seguinte sequência: (1) **Projeto:** nessa opção o desenvolvedor poderá cadastrar o projeto em que ele está inserido, possibilitando o cadastro de vários projetos em que ele poderá participar, (2) **Tela:** é opção que o desenvolvedor poderá identificar o nome da página que ele irá cadastrar para o usuário final avaliar, (3) **Email:** é a forma que identifica

² <https://youtu.be/55EiwNoQpE0>

Figura 19 – Scripts de comunicação.

```

<link href="http://rtiwim.com.br/css/tiwim.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link href="http://rtiwim.com.br/css/jquery.contextMenu.css" rel="stylesheet" type="text/css" />

<script src="http://rtiwim.com.br/js/jquery-1.4.2.min.js" type="text/javascript"></script>
<script>
var $j = jQuery.noConflict(true);
</script>
<script src="http://rtiwim.com.br/js/jquery.contextMenu.js" type="text/javascript"></script>
<script src="http://rtiwim.com.br/rtiwim.js" type="text/javascript"></script>
<script type="text/javascript">
$j(document).ready(function () {
document.tiwim = new Tiwim();
document.tiwim.init();
});
</script>

```

Fonte: Elaborado pelo Autor

exclusivamente o usuário final que irá avaliar aquela página; e **(4) Link:** é a URL³ da página *Web* que o desenvolvedor está implementando e desenvolvendo seus recursos para o usuário final avaliar. Um ponto a ser destacado é que essa página já deve estar em funcionamento e disponível na internet.

Figura 20 – Tela para cadastro de páginas.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Logo após o cadastro da página que será avaliada, o cliente poderá verificar no menu “Validar Páginas” da ferramenta para realizar o processo de validação. Esse é exemplificado através da Figura 21 através dos seguintes passos: **(1) Projeto:** essa métrica tem a funcionalidade de identificar o projeto em que o cliente está inserido, possibilitando que ele possa participar de mais de um projeto, **(2) Telas:** nessa funcionalidade, o cliente pode identificar o nome da tela que está disponível para validação e **(3) Link:** que é o caminho da página que está disponível na web.

Após o cliente selecionar a tela que o mesmo irá validar, a ferramenta irá redirecionar para a tela de validação, a qual fornecerá o seguinte menu de configurações, representado pela

³ É o acrônimo de Uniform Resource Locator que possibilita acessar sites na internet por meio de links.

Figura 21 – Tela validar páginas.

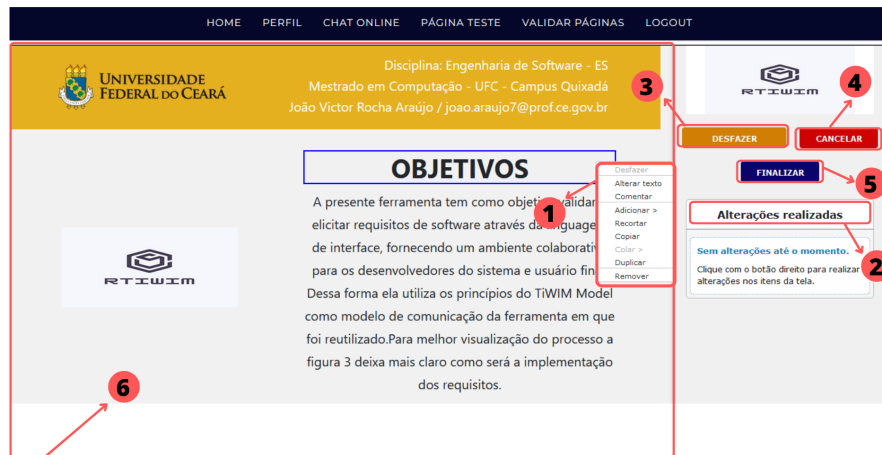


Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 22, com as seguintes funcionalidades: **(1) Menu de interação:** após o usuário selecionar o componente em que o mesmo deseja validar ou elicitado novas funcionalidades, é possível executar com o clique do botão direito do mouse as funcionalidades do menu de interação. Dentro do menu de interação é possível elencar as subsequentes funcionalidades: *(i) Alterar texto:* que possibilita o usuário final alterar o texto do objeto selecionado, *(ii) Comentar:* uma das principais funcionalidades da ferramenta, pois proporciona o usuário final comentar suas necessidades de acordo com o elemento gráfico que está selecionado, *(iii) Adicionar:* nessa funcionalidade o usuário poderá adicionar novos elementos na página, tais como botões, caixas de texto e links, *(iv) Recortar:* promove o recorte do elemento que foi selecionado, *(v) Copiar:* possibilita a cópia do elemento selecionado, *(vi) Duplicar:* concede a duplicação do elemento selecionado na página e *(vii) Remover:* promove a remoção do elemento selecionado na página; **(2) Alterações realizadas:** essa funcionalidade permite que o usuário final gerencie todas as alterações realizadas pelo mesmo durante o processo de implementação da página, **(3) Desfazer:** o botão desfazer pode remover da página a última alteração realizada pelo usuário, **(4) Cancelar:** essa funcionalidade desfaz todas as alterações realizadas pelo usuário e volta para a página principal de validar páginas, **(5) Finalizar:** esse botão envia todos os *feedbacks* realizados na página para o desenvolvedor do sistema e **(6) Página que será avaliada:** nesse espaço será carregada a página que o desenvolvedor cadastrou para ser avaliada;

Depois do envio das informações para o desenvolvedor, a página que representa esses *feedbacks* do usuário fica no menu “*feedbacks*” da visão principal dos desenvolvedores. Para verificar esse processo de uma forma mais concreta, a Figura 23 exemplifica as seguintes

Figura 22 – Tela principal de avaliação.



Fonte: Elaborado pelo Autor

métricas: **(1) Usuário:** nessa coluna o desenvolvedor poderá identificar o usuário que realizou as alteração, **(2) Página:** identifica qual página foi validada pelo cliente e **(3) Logs:** os *scripts* das alterações realizadas pelo usuário.

Figura 23 – Tela de feedbacks do usuário.

Validação de Feedbacks			
#	Usuário	Página	Log
5	joaoaraujo2504@gmail.com	Cadastro Profissional	<pre>({"actions":[{"action":"edit","el":{"jQuery1641842406166":18},"el_data":{"tagName":"P","outerHTML":"2121211212"},"innerHTML":"2121211212","attributes":{"name":"class","value":"fs-5 hoverItem"}],"beforeState":"A requisitos de software através da linguagem de interface, fornecendo um ambiente colaborativo para utiliza os princípios do TiWIM Model como modelo de comunicação da ferramenta em que foi reutilizado. Para melhor visualização do processo a figura 3 deixa mais claro como será a implementação dos requisitos."},"newState":"2121211212"},"xpath_element":"/HTML</pre>
12	joaoaraujo2504@gmail.com	Inicial	<pre>({"actions":[{"action":"delete","el":{"jQuery1641846450647":203},"el_data":{"tagName":"A","outerHTML":</pre>

Fonte: Elaborado pelo Autor

5.3 Redesign: rTiWIM - Versão 2.0

A partir da validação apresentada no Capítulo (6), foi possível identificar novas funcionalidades e sugestões dos usuários e desenvolvedores que subsidiaram na evolução da

ferramenta rTiWIM da versão inicial⁴ para a versão 2.0⁵. Dessa forma, as novas atualizações foram divididas da seguinte forma: **(i) Identidade visual:** que repaginou toda a ferramenta, **(ii) Implementação do chat online:** para os ambientes dos clientes e desenvolvedores, **(iii) Controle de validações:** uma página específica para que os desenvolvedores verifiquem as avaliações, **(iv) Nova barra de ferramentas:** no qual o usuário cliente poderá realizar o envio das páginas modificadas bem como visualizar suas alterações, **(v) Novo menu de alterações:** no qual foi acrescentado na visão do cliente a funcionalidade de satisfação através de reações no sistema e **(vi) Upload de projetos:** em que os desenvolvedores poderão enviar os arquivos do projeto.

Além das novas implementações que estiveram evidenciadas através da validação, também foi acrescentada uma nova página inicial que integra todos os recursos da ferramenta, na qual possibilitou que os novos usuários pudessem usufruir da página de testes sem precisar fazer o cadastro no sistema. Isso é um ponto bastante positivo, pois gera novas expectativas por parte do usuário final, que terá novas perspectivas sobre as funcionalidades da ferramenta, como também poderá conhecer um pouco mais sobre os pesquisadores com seu histórico acadêmico. Para verificar como funciona o processo de uso da ferramenta na prática, foi disponibilizado um vídeo⁶.

5.3.1 *Nova identidade visual*

Para tratarmos da identidade visual da versão 2.0, a princípio é interessante conceitualizamos a comparação entre as principais telas do sistema que existia na versão inicial, bem como a apresentação da nova página inicial da ferramenta. Neste sentido, as principais comparações foram através das telas visão do cliente e visão do desenvolvedor, que trazem novas possibilidades de implementação na ferramenta, além da suavidade do novo visual.

O novo menu da ferramenta deixou mais estruturado as informações, em que antes na versão inicial não existia uma página que deixava relacionado todas as informações inerentes ao projeto. Dessa forma, a Figura 24 nos traz as seguintes sequências do menu principal: **(1) Homepage:** É a página inicial da ferramenta que organiza todas as informações e funcionalidades da aplicação; **(2) Quem somos:** É um espaço reservado para apresentar os objetivos da ferramenta; **(3) Publicações:** É um tópico reservado para apresentar todas as conquistas

⁴ <https://github.com/victor2504/rTiWIM>

⁵ <https://github.com/victor2504/rTiWIM-V2>

⁶ https://www.youtube.com/watch?v=iaxuA3NMx_I

Figura 24 – Novo menu - rTiWIM Version 2.0.



Fonte: Elaborado pelo Autor

acadêmicas que a ferramenta proporcionou; **(4) Galeria:** É um tópico relacionado a todas as imagens e telas da versão inicial da ferramenta; **(5) Pesquisadores:** É um espaço reservado para a apresentação de todos os pesquisadores e desenvolvedores da ferramenta e **(6) Página Teste:** Este menu, apesar de existir na versão inicial na tela de visão do cliente, na versão 2.0 ele está no menu principal, que facilita a utilização do mesmo sem a necessidade de um cadastro prévio.

5.3.2 Implementação do Chat Online

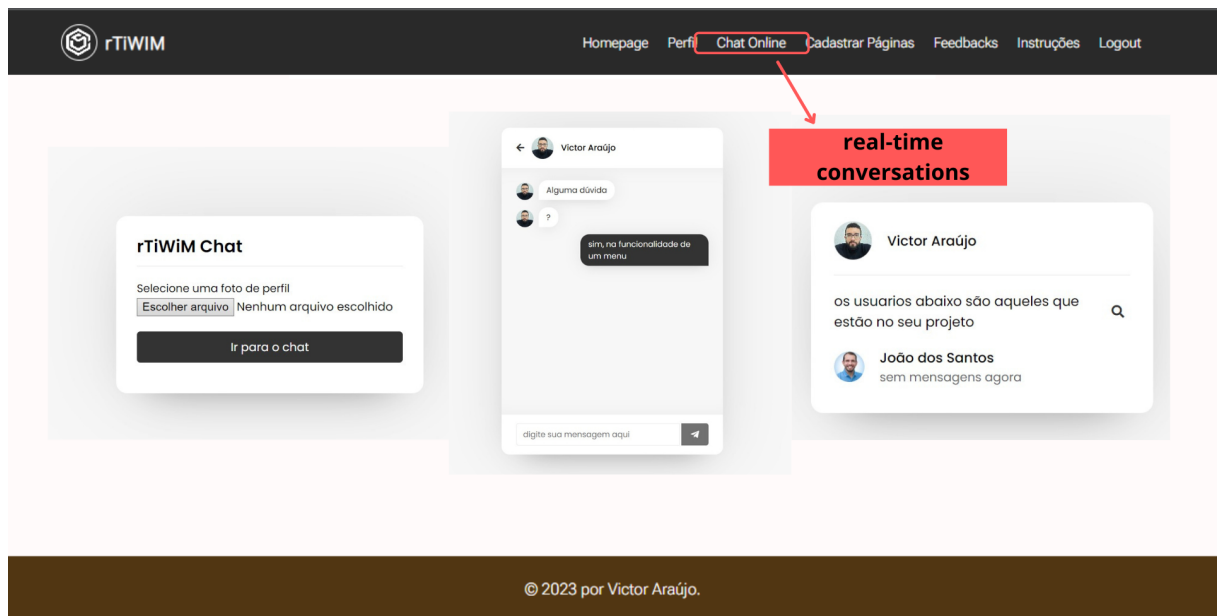
A ferramenta nos traz a funcionalidade de *Chat Online* que ajudará diretamente na comunicação entre os *stakeholders* do sistema. À vista disso, a primeira funcionalidade, referenciada pela Figura 25, nos traz um avanço tecnológico para a aplicação, pois possibilita agora a comunicação entre o usuário final e o desenvolvedor em tempo real.

Para que a solicitação do *chat online* funcione, o usuário final precisa estar cadastrado no sistema, bem como participando de algum projeto que o desenvolvedor cadastrou. Nesse sentido, a partir do momento que o desenvolvedor entrar no chat online, o mesmo ficará disponível para todos os clientes do mesmo projeto. No caso dos clientes que entrarem no chat online e fizerem as solicitações, os mesmos ficarão disponíveis através de notificações para o desenvolvedor.

Cada cliente, ao entrar no *chat online*, poderá selecionar uma foto pessoal de sua escolha para facilitar sua identificação no momento da conversa. Todos os registros das conversas ficarão armazenados no banco de dados para que se possa ser consultada posteriormente para identificar mais detalhes das principais dúvidas dos clientes.

Dessa forma, as novas funcionalidades da versão 2.0, proporcionam uma nova forma de comunicação entre a parte interessada do sistema através da interação de uma maneira mais

Figura 25 – Chat Online - rTiWIM Version 2.0.



Fonte: Elaborado pelo Autor

efetiva. Neste sentido, a funcionalidade de chat online poderá ser executada em tempo real de acordo com cada projeto que foi cadastrado pelo desenvolvedor, no qual o mesmo poderá solicitar ajuda durante o processo de validação e elicitación de requisitos através da linguagem de *interface*.

5.3.3 Controle de validações

Uma funcionalidade que foi bastante questionada durante a validação da ferramenta inicial, foram os versionamentos de alterações que eram gerados pelo usuário final e identificados na página de *feedbacks*. Para sanar essa problemática, foram criadas duas funcionalidades divididas da seguinte forma: **(1) Lista de Arquivos:** na lista de arquivos ficarão disponíveis todos os pdf's e scripts postados pelos usuários, nos quais os desenvolvedores poderão fazer o *download* para verificar a integridade das informações geradas por cada modificação. Cada arquivo terá um número de registro gerado pelo sistema juntamente com o nome do usuário que fez as modificações. Dessa forma, o mesmo usuário poderá fazer várias alterações em páginas diferentes quantas vezes quiser. O ponto positivo que podemos considerar dessa funcionalidade é que os desenvolvedores poderão verificar as modificações diretamente dos prints gerados das telas do sistema no momento da implementação dos usuários e **(2) Controle das versões:** que controla cada modificação que o usuário realizasse durante o processo de validação e elicitación

dos requisitos na qual é apresentado pela Figura 26.

Figura 26 – Feedbacks page - rTiWIM Version 2.0.

The screenshot shows the rTiWIM interface. At the top, there is a navigation bar with the following items: Homepage, Perfil, Chat Online, Cadastrar Páginas, **Feedbacks**, Instruções, and Logout. Below the navigation bar, there is a 'Voltar' button. The main content area is divided into two sections. The first section is titled 'Lista de Arquivos' and contains a table with two columns: 'Nome do Arquivo' and 'Link para Download'. The second section is titled 'Feedbacks dos Projetos' and contains a table with five columns: '#', 'Versão', 'Usuário', 'Página', and 'Log'. Red arrows point from the 'Feedbacks' menu item to the first row of the 'Lista de Arquivos' table (labeled '1') and from the 'Feedbacks' menu item to the first row of the 'Feedbacks dos Projetos' table (labeled '2').

Nome do Arquivo	Link para Download
3202havila2.pdf	Baixar
3159Rayanee.pdf	Baixar
1372Luiz Eldi Diário.pdf	Baixar
1511Saskia1.pdf	Baixar
224Milene.pdf	Baixar
5336kauany.pdf	Baixar
2274diariojoao.pdf	Baixar

#	Versão	Usuário	Página	Log
5	0	joaoraujo2504@gmail.com	Cadastro Profissional	{ "actions": [{"action": "edit", "el": "(jQuery1641842406166:18)", "el_data": {"tagName": "P", "outerHTML": "2121211212"}, "innerHTML": "2121211212", "attributes": [{"name": "class", "value": "fs-5 hoveritem"}]}, "beforeState": "A presente ferr objetivo validar e elicitar requisitos de software através da linguagem de interface, fornecendo um ambiente colab desenvolvedores do sistema e usuário final. Dessa forma ela utiliza os princípios do TiWIM Model como modelo de ferramenta em que foi reutilizado. Para melhor visualização do processo a figura 3 deixa mais claro como será a im requisitos." "newState": "2121211212" "xpath": "element": "/HTML /BODY /DIV /SECTION /DIV /DIV /DIV /P" "xpath": "paren

Fonte: Elaborado pelo Autor

Embora ainda seja necessária uma melhor qualidade no filtro das informações na geração dos *scripts*, o controle de versionamentos já ajudará bastante o desenvolvedor a controlar a quantidade de alterações que um único usuário realizou em determinadas páginas do projeto, juntamente com os arquivos disponibilizados das alterações reais das páginas do sistema.

5.3.4 Nova Barra de Ferramentas

Para a nova barra de ferramentas, trazemos duas funcionalidades: **(1) Print Tela:** nessa funcionalidade o usuário poderá salvar um documento em *Portable Document Format* (PDF) com todos os *prints* das telas que foram modificadas pelo mesmo, dessa forma as telas serão salvas pelo usuário no computador para que estes arquivos sejam enviados posteriormente e **(2) Envio dos arquivos:** possibilita que os arquivos que foram salvos anteriormente pelos usuários possam ser enviados para os desenvolvedores, os quais ficaram disponíveis na tela de *feedbacks*, como foi exemplificado na subseção anterior.

A Figura 27 nos mostra a barra de ferramenta na íntegra juntamente com algumas funcionalidades que continuam sendo essenciais para o funcionamento correto da ferramenta. Por exemplo, o botão desfazer, que desfaz a última alteração que foi realizada pelo usuário, o botão

Figura 27 – Nova Barra de Ferramentas - rTiWIM Version 2.0.



Fonte: Elaborado pelo Autor

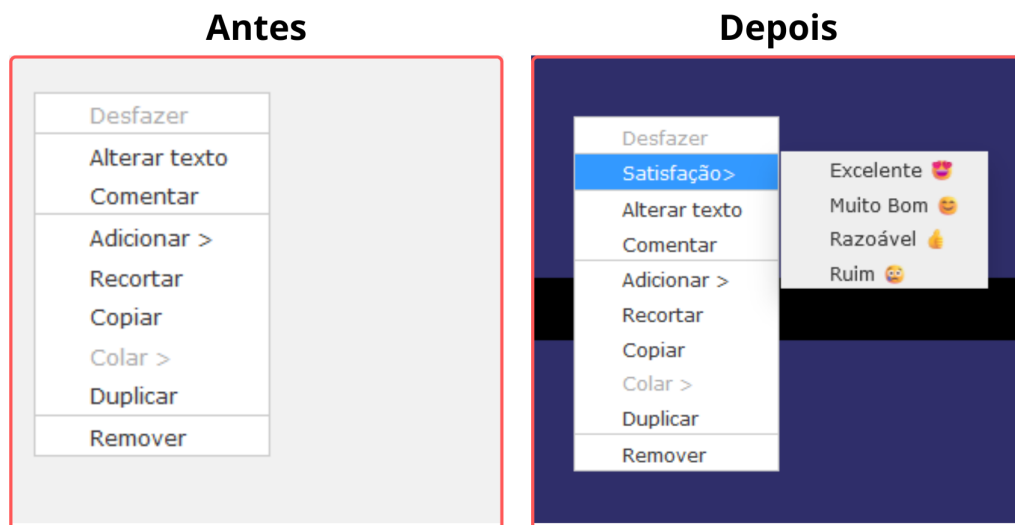
voltar que redireciona para a página de validações e o botão finalizar que salva os scripts gerados pelo usuário como também realiza o *download* desses *scripts* para que os mesmos possam ser enviados na funcionalidade de envio dos arquivos. Um ponto positivo dessas implementações é que o usuário poderá fazer um envio de todos os arquivos necessários que o mesmo proporcionou durante o processo de validação e a licitação desses requisitos. Fica a critério do desenvolvedor durante o processo e reunião dessas validações, no qual fica optativo a escolha de quais arquivos serão enviados.

5.3.5 Novo Menu de Alterações

Na primeira versão da ferramenta rTiWIM, utilizamos o menu de alterações de acordo como foi proposto por (Sampaio, 2010) no qual utilizamos suas propriedades de forma originária. Diante disso, identificamos que no processo de elicitações e validações dos requisitos,

o usuário não sabe dizer realmente o que ele quer (Sommerville, 2011; Pressman; Maxim, 2021). Dessa forma, tentamos simplificar mais ainda a vida do usuário, trazendo níveis de satisfação, em que o mesmo poderá relatar sua opinião através de quatro níveis divididos da seguinte forma: Excelente, Muito Bom, Razoável e Ruim. Para cada nível de satisfação que o usuário selecionar o mesmo será representado por um caractere *Emoji* na tela do sistema em que o usuário indicou durante as validações como nos mostra a Figura 28.

Figura 28 – Novo menu de alterações - rTiWIM Version 2.0.



Fonte: Elaborado pelo Autor

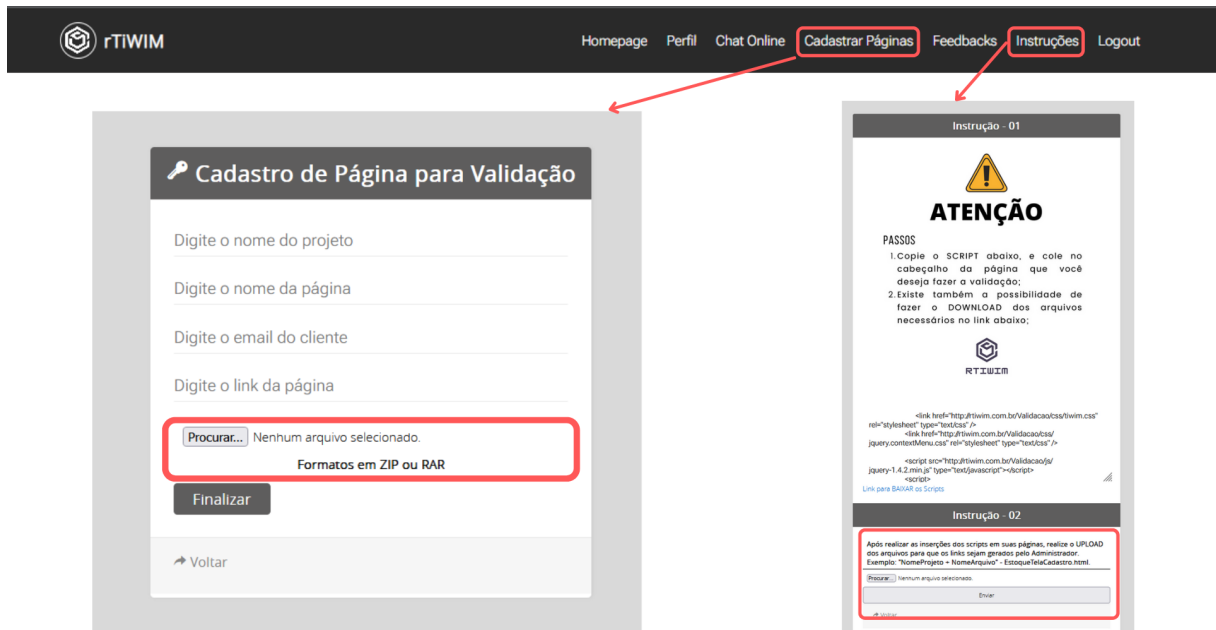
Para avaliar o *feedback* gerado pelos usuários, os desenvolvedores podem criar padrões que permitam validar quais funcionalidades estão funcionando perfeitamente e revisar funcionalidades criadas anteriormente. Dessa forma, os níveis de satisfação dos usuários podem ser utilizados de maneira flexível em cada projeto implementado.

5.3.6 Upload de Projetos

Para entender o processo de *upload* de projetos, é interessante fazermos uma revisão da versão anterior da ferramenta rTiWIM, na qual os projetos implementados pelos desenvolvedores necessitavam, obrigatoriamente, de uma hospedagem para que os links dessas páginas fossem disponibilizados na ferramenta. Isso aumentava o nível de dificuldade para projetos que ainda não possuíam hospedagem. Diante dessa situação, identificamos a necessidade de realizar essa atualização, permitindo o *upload* dessas páginas de duas formas distintas: **(1) Menus de cadastro de páginas** e **(2) Menu de instruções**, como mostra a Figura 29.

O Menu cadastro de páginas ainda continua as mesmas informações de cadastro

Figura 29 – Menus de Cadastro de Páginas e Instruções - rTiWIM Version 2.0.



Fonte: Elaborado pelo Autor

que são nome do projeto, nome da página, e-mail do cliente, link da página juntamente com a adição da funcionalidade de *upload* dos arquivos da página que será cadastrada. Importante ressaltar que, para projetos que já possuem hospedagem, o link da página continua disponível, não necessitando fazer o *upload* desses arquivos. Já no menu de instruções, continua o processo originário de inserção dos *scripts* como também a possibilidade de fazer o envio dessas páginas que já foram implementadas pelos desenvolvedores, totalizando duas possibilidades de envio dessas implementações que já foram realizadas. A parte de distribuição e geração dos links para os desenvolvedores que ainda não possuem hospedagem, até então, é feita de forma manual pelo administrador da ferramenta. Que disponibiliza os links como também as validações geradas pelos usuários durante o processo de elicitação e validação de forma manual, no qual, podemos almejar a automatização desses processos como trabalhos futuros.

6 AVALIAÇÃO COM GRUPO FOCAL

Para avaliar a ferramenta, realizamos um grupo focal, um método que permite coletar dados qualitativos de um grupo específico de participantes por meio de entrevistas e questionamentos (Kontio *et al.*, 2008; Barbosa; Silva, 2010). A implementação desta etapa envolveu a formação de grupos focais, com a presença de um moderador para guiar as discussões, dois grupos de participantes para promover um ambiente de debate, e um grupo de observadores encarregado de refletir sobre as opiniões e a execução das tarefas discutidas.

6.1 Planejamento

6.1.1 Questões de pesquisa

Como proposta de criar e disponibilizar uma ferramenta que possa validar e elicitare requisitos de *software*, definimos as seguintes questões: (1) *É possível validar e elicitare requisitos com a ferramenta?*; (2) *Existe algum tipo de melhoria que poderá ser adicionada na ferramenta?*. Respondendo às interrogativas, conseguimos obter reflexões através de experiências e argumentos dos profissionais da área, a fim de obter um posicionamento em relação às funcionalidades do sistema. Dessa forma, foi criada uma seção de grupo focal para obter indícios de validações e futuras melhorias do sistema.

6.1.2 Perfil dos participantes

Segundo Galego e Gomes (2005) a quantidade de convidados pode ser definida entre seis e doze participantes para realização do grupo focal. Dessa forma, recrutamos oito potenciais usuários do sistema que são profissionais da área e desenvolvedores de *software*. Depois do processo de recrutamento, iniciamos a divisão do grupo focal, que ficou separado da seguinte forma: (3/8) Grupo dos clientes; (3/8) Grupo dos desenvolvedores e (2/8) Observadores. Após a divisão dos grupos, foi investigado sobre a experiência dos participantes com desenvolvimento de *software*: (i) **Menor que 1 ano**, (ii) **Maior que 1 ano e menor que 2 anos**, (iii) **Maior que 2 anos e menor que 10 anos** e (iv) **Maior que 10 anos**. Também foi perguntado o grau de formação: (i) **Técnico**, (ii) **Graduado**, (iii) **Especialista**, (iv) **Mestre**, (v) **Doutor** e (vi) **Pós - Doutorado**. Como resultado dos níveis de experiência, obtivemos os seguintes resultados: 42,9% dos participantes possuem tempo de experiência maior que 2 anos e menor que 10 anos, 28,6%

dos participantes que possuem tempo de experiência maior que 10 anos e 28,6% dos participantes que possuem tempo de experiência maior que 1 ano e menor que 2 anos. Em relação aos níveis de formação, alcançamos os seguintes resultados: 57,1% têm formação técnica, 14,3% possuem graduação, 14,3% são especialistas e 14,3% possuem mestrado.

6.1.3 Roteiro

A Seção do grupo focal foi planejada para ser realizada *online* utilizando a ferramenta *google meet*. Os passos do planejamento foram divididos da seguinte forma: (1) O moderador disponibilizou um formulário digital para coletar as informações técnicas de cada convidado com intuito de dividir o grupo de acordo com as seguintes responsabilidades: **(i) Cliente**, **(ii) Desenvolvedor** e **(iii) Observador**. (2) O moderador realizou uma breve apresentação da ferramenta e, em seguida, disponibilizou acesso ao sistema com tarefas simples para os dois grupos de usuários: clientes e desenvolvedores. Para cada grupo, foi alocado um observador para realizar as principais observações de cada tarefa implementada pelo grupo. (3) O moderador solicitou ao grupo de participantes da visão do cliente a apresentação dos seus principais argumentos. (4) O moderador solicitou ao grupo de participantes da visão do desenvolvedor a apresentação dos seus principais argumentos. (5) O moderador convidou os observadores a argumentar sobre as funcionalidades desempenhadas pelas equipes.

6.1.4 Execução

Os primeiros 15 minutos da Seção, foram destinados para o preenchimento do formulário¹, a fim de obter as informações técnicas: (1) formação técnica e (2) tempo de experiência com desenvolvimento de *software*. Após o término desta primeira Seção, o moderador designou as tarefas para ambos os grupos, que tiveram um tempo de duração de 20 minutos. Posteriormente, foram destinados 25 minutos para as discussões, totalizando 60 minutos na soma de todas as etapas. Em relação à participação, todos os colaboradores executaram todas as tarefas exigidas pelo moderador, sendo possível identificar alguns destaques que direcionavam os argumentos de cada grupo. Já o grupo de observadores, realizou todas as anotações com clareza, gerando uma terceira opinião após o *feedback* de cada integrante.

¹ <https://url.gratis/11z7tV>

6.2 Resultados do Grupo Focal

Os resultados obtidos foram divididos em três grupos que serão apresentados de uma forma que os grupos de clientes e desenvolvedores respondessem às questões de pesquisa dentro de cada contexto e, por fim, a análise do grupo dos observadores que acompanharam todo o processo.

Ressaltamos que todos os argumentos obtidos através desse instrumento de pesquisa tiveram resultados positivos em relação à finalidade da ferramenta, em que praticamente todos os convidados relataram que a ferramenta tem uma ótima proposta e resolve o que se propõe a resolver. Nesse sentido, é possível identificar a importância que a ferramenta possui dentro do contexto de desenvolvimento de *software*. No entanto, também foi possível identificar várias sugestões de melhoria.

6.2.1 Grupo Cliente (GC)

Neste tópico, apresentamos os resultados obtidos a partir da avaliação da ferramenta, organizados em torno de duas questões principais: (1) *A capacidade da ferramenta em validar e elicitar requisitos?* e (2) *Sugestões de melhorias que podem ser implementadas para aprimorar sua funcionalidade?*. Os comentários dos participantes forneceram *feedbacks* valiosos sobre as funcionalidades da ferramenta, como nos mostram os relatos a seguir:

(1) *É possível validar e elicitar requisitos com a ferramenta?* Para responder essa questão de pesquisa, tivemos os seguintes argumentos: (GC1) “O sistema oferece uma *interface* pouco agradável para o cliente, não muito intuitiva, porém resolve o que se propõe a resolver”, (GC2) “No geral, achei a ferramenta muito legal, a ideia muito boa e o funcionamento já está bem responsivo. Só faltam alguns ajustes”; (GC3) “A proposta da aplicação é boa, permite ao cliente interagir diretamente com um protótipo do produto que está em desenvolvimento. Essa interação poderá facilitar a comunicação entre *product owner* e time de desenvolvimento”. (2) *Existe algum tipo de melhoria que poderá ser adicionada na ferramenta?* Alguns argumentos influenciaram em futuras melhorias da ferramenta divididas, como destacado: (GC1) “Implementar um histórico de alterações na visão do cliente”, (GC2) “Percebi que o campo relacionado ao botão adicionar, por vezes ficou instável com relação a clicar nos campos contidos nele, ficava sumindo”; (GC3) “O histórico de modificações poderia ter uma opção de editar a modificação feita ou remover uma específica, ao invés de desfazer uma a uma”. Através dos seguintes relatos,

foi possível identificar que a ferramenta é capaz de exercer seu propósito, bem como observar futuras melhorias no desenvolvimento da mesma.

6.2.2 *Grupo Desenvolvedor (GD)*

Depois da realização da primeira tarefa que foi designada pelo moderador, os desenvolvedores puderam verificar através do menu “*feedbacks*” as alterações que o grupo dos clientes realizou. Dessa forma, foi possível analisar alguns argumentos de forma técnica e específica que foram sugeridas na seguinte ordem: (1) implementação de responsividade em todas as páginas para utilização da ferramenta em dispositivos móveis, (2) criação de categorias e versionamento para cada alteração que foi realizada pelo cliente e (3) mostrar o estado do elemento que foi alterado. Nesse sentido, tais argumentos foram de suma importância para validar a *interface* e implementação das funcionalidades da ferramenta.

6.2.3 *Observadores (O)*

Formalizando as duas visões anteriores, temos alguns argumentos que foram identificados pelos observadores dentro das discussões: **(O1)** “A ferramenta tem grande potencial, e a partir das observações feitas no momento das discussões, pude notar algumas melhorias a serem feitas para que a ferramenta alcance seu objetivo com maestria. Tais melhorias seriam, na parte do usuário, adicionar o versionamento das modificações para o usuário conseguir ver e aplicar diferentes momentos da aplicação, a reorganização dos menus e alguns itens no layout para que facilite o uso”. **(O2)** “Já na parte do desenvolvedor, seria interessante reorganizar como as informações são mostradas para facilitar a compreensão das mesmas e/ou modificações realizadas”.

Concluimos para este capítulo que a ferramenta é relevante dentro do contexto de desenvolvimento de *software*, pois a avaliação da mesma proporcionou experimentos qualitativos que validam as suas funcionalidades. Embora tenham sido identificadas possíveis melhorias dentro do processo de execução, foi possível perceber que os participantes do grupo focal se identificaram com o novo modelo de validar e elicitar requisitos de *software*. À vista disso, a contribuição dessa ferramenta pode se tornar essencial para uma nova abordagem de requisitos de qualidade.

7 AVALIAÇÃO EMPÍRICA DA RTIWIM VERSÃO 2.0

Este capítulo apresenta o planejamento para avaliar uma aplicação *Web* chamada Swifter Planner ¹ que tem como objetivo melhorar a saúde mental dos discentes da rede de ensino pública estadual do município de Iguatu - CE. Todo o planejamento deste processo está contido no apêndice A bem como sua aprovação no conselho de ética, comprovada no apêndice B.

7.1 Introdução

Depois de identificar no Capítulo (5) a importância da ferramenta rTiWIM no processo de validação em sistemas *Web* através de um grupo focal, ainda é desejável aplicá-la em um ambiente real de desenvolvimento para identificar o comportamento de suas funcionalidades na prática. Para isso, realizamos uma avaliação empírica que utilizou a aplicação *web* Swifter Planner como parte do experimento para serem implementadas as funcionalidades da ferramenta rTiWIM versão 2.0. A Seção (7.2) é responsável por fazer um breve relato de como e onde o estudo foi aplicado. O processo de planejamento da avaliação empírica é contemplado pela Seção (7.3), que relata todo o processo metodológico das observações que foram realizadas durante o experimento. Na próxima Seção (7.4) apresentamos a aplicação Swifter Planner que foi validada através de nossa ferramenta, juntamente com seus objetivos e principais funcionalidades que fizeram parte do experimento. Na Seção (7.5) apresentamos o processo detalhado da execução das entrevistas, execuções da ferramenta rTiWIM versão 2.0 e observações que foram realizadas durante o experimento.

7.2 Descrição da avaliação empírica

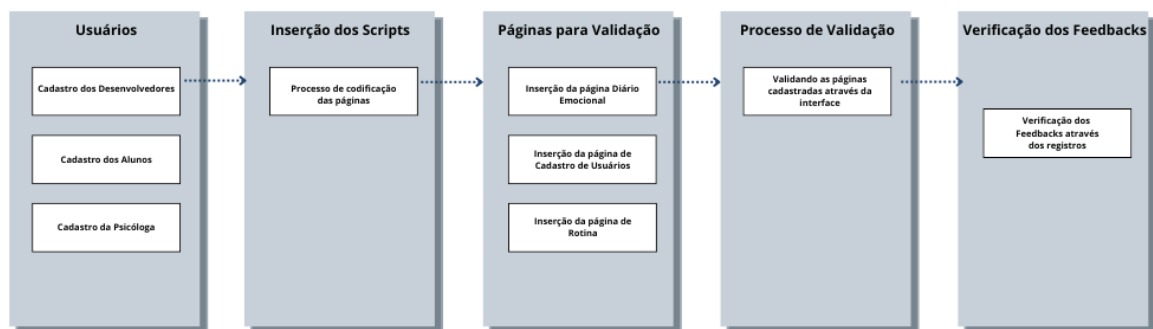
O estudo foi realizado em um projeto de pesquisa social da turma de 3º Ano de Informática da EEEP Amélia Figueiredo de Lavor do município de Iguatu - CE. O projeto consiste na criação de um sistema que visa facilitar aos estudantes a organização da rotina de estudos, além de proporcionar um ambiente para um planejamento consistente de suas atividades corriqueiras, também como um espaço denominado diário emocional que será acompanhado por um psicólogo dedicado às escolas profissionais do Estado do Ceará.

¹ <https://periodicos.seduc.ce.gov.br/cearacientifico/article/view/1058/350>

7.3 Planejamento da avaliação empírica

O planejamento da avaliação empírica foi dividido em dois momentos, no qual foi realizado na primeira etapa a utilização de entrevistas para validar as páginas que já foram prototipadas da aplicação *Web Swifter Planner*. O principal objetivo dessa primeira etapa é adquirir resultados satisfatórios de uma técnica já existente e consolidada de elicitación e validação de requisitos, para fazermos comparações e verificações da eficiência da ferramenta deste instrumento de pesquisa através da experiência dos usuários. E o segundo momento foi baseado no processo metodológico da ferramenta *rTiWIM* versão 2.0, de forma que o processo é dividido nas seguintes etapas: **(i) Usuários:** essa primeira etapa é destinada para o cadastro dos usuários que utilizaram a ferramenta, **(ii) Inserção dos Scripts:** já nesta etapa os desenvolvedores que foram cadastrados no sistema podem inserir os scripts da ferramenta que são disponibilizados no menu instruções, **(iii) Páginas para validação:** após a inserção de todos os scripts e configuração das páginas para a validação os desenvolvedores podem realizar o cadastro das páginas e *upload* dos arquivos do projeto que será destinada para o processo de validação, **(iv) Processo de validação:** os usuários que foram selecionados e cadastrados no sistema já podem realizar o processo de validação acessando o menu de validação de páginas e **(v) Verificação dos Feedbacks:** por fim, a verificação dos *feedbacks*, na qual os desenvolvedores vão verificar as principais modificações no sistema em que os usuários implementaram. Todo esse processo pode ser exemplificado através da seguinte Figura 30.

Figura 30 – Processo metodológico da *rTiWIM* versão 2.0.



Fonte: Elaborado pelo Autor

A Figura 30, apresenta todas as etapas metodológicas da ferramenta *rTiWIM* versão 2.0 juntamente com o processo de implementação do experimento, separando cada etapa, na qual será contextualizada posteriormente nos próximos tópicos do planejamento. Todo o processo de

implementação, também pode ser visualizado através do vídeo ² que foi gravado com intuito de exemplificar como acontece todo o processo na prática.

Após identificar o processo metodológico da ferramenta, fica simples entender os principais objetivos do experimento, no qual podem ser elencados da seguinte maneira: (i) *Avaliar o poder da linguagem de interface para a validação de requisitos de software.* (ii) *Validar a aplicação Web Swifter Planner através da ferramenta rTiWIM versão 2.0.* (iii) *Avaliar o processo de aplicação da ferramenta levando em consideração as implementações de cada usuário do sistema.* (iv) *Avaliar também o conjunto de perguntas que foram designadas a cada participante do experimento* e (v) *Observar as contribuições da ferramenta rTiWIM versão 2.0 para o processo de engenharia de requisitos.*

O roteiro da avaliação empírica foi planejado para ser implementado de forma presencial através de reuniões no Laboratório de Software da EEEP Amélia Figueiredo de Lavor. No caso do recrutamento dos *stakeholders*, tivemos um total de 10 (dez) participantes distribuídos da seguinte maneira: **1.Desenvolvedores:** Os desenvolvedores tiveram um total de 3 (três) participantes, **2.Alunos:** Tivemos 6 (seis) alunos que são considerados usuários de frente da aplicação e **3.Psicólogo:** Por fim, fechando a lista de participantes, convidamos uma profissional da área para avaliar a tela do diário emocional.

Após o processo de recrutamento, iniciamos à fase de entrevistas, a qual foi realizada de forma presencial e teve duração em torno de 30 (trinta) minutos a 1 (uma) hora para cada entrevista. Todas as entrevistas passaram por um acordo e assinatura do termo de consentimento, que foram enviadas ao conselho de ética com número de registro (CAAE: 82666424.0.0000.5054) e comprovante de número (098606/2024) que estão disponibilizadas no (apêndice A) que tiveram esclarecimentos e leituras antes do processo. Essas entrevistas foram destinadas aos usuários, alunos e ao profissional psicólogo para validar as páginas sem o uso da ferramenta. Dessa forma, foi disponibilizado um computador com internet para que cada usuário pudesse acessar as páginas de cadastro de usuário, rotina e diário emocional. O roteiro das entrevistas foi pensado de acordo com as funcionalidades de cada página, no qual foram divididas da seguinte forma: **1. Página de Cadastro:** para essa página, pedimos aos usuários para verificar as informações necessárias e em seguida realizar um cadastro básico com suas informações, **2. Rotina:** nessa página, pedimos que os usuários realizassem um cadastro básico de uma rotina diária juntamente com a verificação de suas funcionalidades e **3. Diário Emocional:** para essa página, foi

² https://youtu.be/iaxuA3NMx_I

designado para cada usuário a inserção das informações necessárias bem como a identificação de possíveis inconsistências. Durante todo o processo foram utilizadas perguntas que estão disponibilizadas no (apêndice A), as quais foram explicadas para cada participante, bem como todos ficaram cientes de que a qualquer momento eles poderiam finalizar as entrevistas de livre e espontânea vontade.

Após a realização desta primeira etapa de entrevistas, iniciamos a segunda etapa da avaliação empírica, que contempla o uso da ferramenta para validação das páginas. A primeira fase desse experimento, teve início com os desenvolvedores do sistema conhecendo o processo de inserção dos scripts nas páginas e a verificação do processo como um todo, realizando os cadastros dos usuários do sistema e o cadastro das páginas que seriam validadas. Em seguida, demos início ao processo de implementação dos *scripts* em cada página selecionada. Cada desenvolvedor ficou responsável por uma página, na qual cada implementação durou entre 1 (uma) hora e 30 (trinta) minutos. Após o término da codificação de cada página os desenvolvedores realizaram os cadastros de cada página para validação direcionando suas páginas para o perfil criado do experimento e uma página para o profissional da área, no caso o psicólogo. Para identificar os resultados desta primeira fase do experimento realizamos uma entrevista pós - codificação com as perguntas (PD1), (PD2) e (PD3) disponibilizadas na Tabela 5 para identificar os problemas de codificação e usabilidade do sistema.

ii A segunda fase deste experimento foi destinada à validação das páginas através dos usuários finais, alunos e psicólogo, na qual cada participante foi direcionado para as suas respectivas páginas de validação, assim, deixando-os de forma cômoda e natural para que eles realizassem o processo de validação dentro do tempo e consentimento deles. Para cada avaliação, foi disponibilizado um computador com internet para que os mesmos pudessem acessar a ferramenta e logar com suas respectivas credenciais. Cada experimento durou entre 30 (trinta) minutos e 1 (uma) hora. Durante esse processo, foram realizadas as observações que foram obtidas e relatadas no Tópico 7.5 no decorrer do experimento e posteriormente através das gravações. Para identificar os resultados desta segunda fase foi destinado às seguintes interrogativas durante uma entrevista pós - experimento em que para os usuários alunos foram designadas as perguntas (PA1), (PA2), (PA3), (PA4) e (PA5) e para o usuário psicólogo as perguntas (PP1), (PP2) e (PP3) disponibilizadas na Tabela 5.

iii. Por fim, a última fase do processo metodológico que se encerra na verificação dos *feedbacks* gerados na fase anterior em que os desenvolvedores irão acessar o menu de *feedbacks*

Tabela 5 – Perfil e Perguntas do experimento

Perfil	Perguntas
Desenvolvedores	(PD1) - O processo de cadastro de usuários e telas para validação foi funcional?
	(PD2) - O processo de inserção dos Scripts nas páginas, gerou algum tipo de dificuldade?
	(PD3) - Existiu algum erro durante a codificação?
	(PD4) - O processo de validação dos usuários ajudou na atualização das telas?
	(PD5) - Foi difícil visualizar os <i>feedbacks</i> dos usuários?
	(PD6) - Você identificou alguma sugestão de melhoria para a ferramenta rTiWIM?
Alunos(as)	(PA1) - Foi possível modificar as telas de acordo com suas necessidades?
	(PA2) - Qual função você usou com mais frequência durante o experimento?
	(PA3) - Foi possível identificar algum tipo de erro durante o experimento?
	(PA4) - Durante o processo de alterações, foi possível expressar todas as suas necessidades?
	(PA5) - Que tipo de facilidades a ferramenta rTiWIM trouxe em relação às entrevistas tradicionais?
Psicólogo	(PP1) - Foi possível modificar as telas de acordo com suas necessidades?
	(PP2) - Qual função você usou com mais frequência durante o experimento?
	(PP3) - Foi possível identificar algum tipo de erro durante o experimento?

Fonte: Elaborado pelo Autor

da ferramenta rTiWIM versão 2.0 e analisar as possíveis modificações e implementações das telas que foram validadas. Para verificar os resultados desta terceira fase foi realizado as seguintes interrogativas em uma entrevista pós - experimento com as seguintes perguntas (PD4), (PD5) e (PD6) disponibilizadas na Tabela 5.

7.4 Swifter Planner

A aplicação *Web Swifter Planner* tem como objetivo principal trabalhar como um planejador com foco em promover a saúde mental no âmbito educacional das escolas profissionais da Crede 16. Dessa forma, a aplicação possui diversas funcionalidades, entre elas, espaços para planejamento diário, semanal e mensal, acompanhamento dos hábitos que se deseja cultivar durante o processo de ensino aprendizagem e um diário emocional para registros pessoais do usuário, o qual será acompanhado por um profissional da área para avaliações e entendimentos psicológicos desses discentes em cada instituição de ensino.

Para realizar a escolha das páginas do sistema para validação, realizamos uma pequena reunião presencial de 30 (trinta) a 40 (quarenta) minutos com os desenvolvedores do sistema para identificar as telas que estavam na fase de prototipação. Diante disso, identificamos 3 (três) páginas que são de extrema importância para a aplicação e que fizeram parte do processo de validação, distribuídas da seguinte forma: **(1)Página de Cadastro dos Alunos; (2)Página de Rotinas e (3) Página do Diário Emocional.**

A tela de cadastro de alunos possui as informações essenciais para identificar os dados pessoais do aluno, como também disponibiliza as credenciais de usuário e senha para acesso ao sistema. Essa página representada pela Figura 31, nos mostra todos os campos nome,

Figura 31 – Página de cadastro de alunos.

Fonte: Elaborado pelo Autor

identidade de gênero, orientação sexual, religião, e-mail, data de nascimento e usuário e senha para preenchimento dos dados bem como a sua *interface* gráfica que foi utilizada no processo de validação.

A página de cadastro de rotina é uma página específica para o usuário aluno, na qual foi validada por 6(seis) usuários alunos que analisaram sua *interface* gráfica representada pela figura 32 com os seguintes dados: data semanal e dias da semana. Dessa forma, o aluno poderia escolher uma rotina semanal na qual poderia distribuir suas atividades durante os 7 (sete) dias da semana.

Figura 32 – Página de cadastro de rotinas.

Semana	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Opções
29/10/2023 a 04/11/2023	Descanso	Estudar interpretação de texto	Revizar funções da linguagem	Reestudar idade média	Praticar redação	Estudar geografia	Academia	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
29/10/2								<input type="checkbox"/>

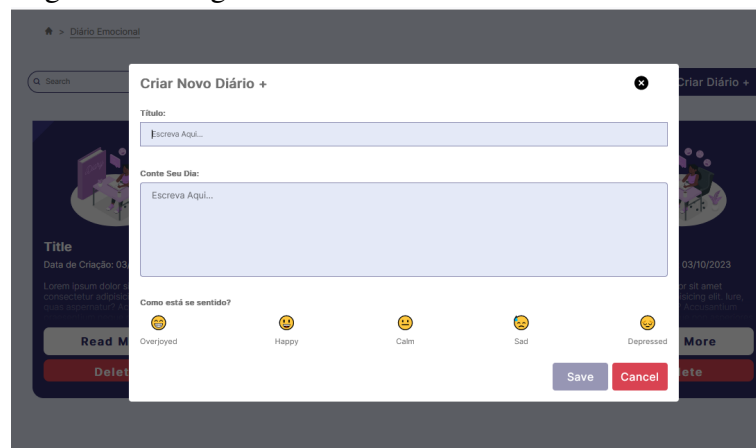
● Mostrar menos

[Voltar](#)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Por fim, a página do diário emocional, na qual foi validada pelos usuários alunos que verificaram as funcionalidades de criar um novo diário bem como verificar as informações contidas na página e o profissional da área, psicólogo, que verificou a importância de cada dado coletado bem como as informações essenciais que essa página deve contemplar. Para um melhor entendimento dessa página, a Figura 33, representa a *interface* que foi validada por este instrumento de pesquisa.

Figura 33 – Página do diário emocional.



Fonte: Elaborado pelo Autor

7.5 Avaliações e Observações

O processo de validação seguiu o modelo de planejamento citado na Seção 7.3 e foi realizado em 4 (quatro) encontros. O primeiro encontro teve como objetivo reunir os 3 (três) desenvolvedores para explicar o funcionamento da ferramenta no qual foi iniciado pelo pesquisador que explicou o processo de inserção dos scripts nas páginas que seriam validadas, o processo de *upload* dos arquivos e a liberação dos acessos para realização dos cadastros dos usuários que iriam realizar as validações. Após a inserção dos scripts pelos desenvolvedores, foi solicitado aos mesmos que explicassem os principais fatores relevantes deste procedimento respondendo as interrogativas (PD1,PD2 e PD3) que foram explícitas na Tabela 5.

O segundo encontro foi contemplado para realizar as entrevistas de forma tradicional com os usuários alunos que realizaram a avaliação das páginas de cadastro, rotina e diário emocional sem a utilização da ferramenta. Nessa etapa, os usuários foram acompanhados somente pelo pesquisador que direcionou as atividades que deveriam ser realizadas. Durante esse processo os usuários tiveram que fazer uso de um bloco de anotações físico ou editores

de texto digital no qual realizaram suas observações. O principal objetivo dessa etapa é obter resultados para realizarmos uma comparação com a rTiWIM e obtermos as facilidades que a ferramenta pode proporcionar nesse processo. As perguntas e o roteiro realizados durante as entrevistas podem ser contemplados no apêndice A .

O terceiro encontro foi destinado para validar as páginas de rotina, diário emocional e cadastro pessoal. No processo de validação, os usuários tiveram a oportunidade de ser acompanhados pelos desenvolvedores, os quais eram responsáveis por realizar esclarecimentos e tirar dúvidas durante o processo de validação. O experimento deu início pelo pesquisador, no qual explicou os objetivos da pesquisa e as funcionalidades da ferramenta rTiWIM versão 2.0. Durante o processo de validação, o pesquisador ficou realizando observações de forma livre sem intervir no processo de validação de cada usuário. No término de cada experimento, foi realizada uma entrevista com as seguintes interrogativas (PA1, PA2 e PA3) para os alunos disponibilizadas na Tabela 5.

O quarto encontro foi destinado para avaliar a página do diário emocional com profissional da área de psicologia. Este encontro teve duração de 30 (trinta) minutos a 1 (uma) hora, que foi acompanhado por um desenvolvedor do sistema. O pesquisador deu início à explicação dos objetivos da pesquisa, bem como as funcionalidades da ferramenta rTiWIM versão 2.0. Durante o processo de avaliação, o pesquisador ficou realizando observações de forma livre, sem intervir no processo de validação do usuário. No término do experimento, foi realizado uma entrevista com as seguintes interrogativas (PP1, PP2 e PP3) para o profissional psicólogo, disponibilizados na Tabela 5.

O processo de análise dos dados foi sequenciado da seguinte forma: **1.Avaliação dos Desenvolvedores:** neste espaço foram coletados todos os feedbacks realizados no processo de utilização da ferramenta, no qual os desenvolvedores do sistema contribuíram com o processo de avaliação da ferramenta, **2.Avaliação dos Alunos:** nesse tópico, trazemos os resultados obtidos através da avaliação das páginas de cadastro, rotina e diário emocional que foram validadas pelos usuários alunos, como também as contribuições de melhoria para a ferramenta rTiWIM, **3.Avaliações do Profissional Psicólogo:** para esse usuário, realizamos a avaliação da página do diário emocional, a qual é refletida por esse tópico , **4.Observações Livre do pesquisador:** esse tópico representa todas as observações registradas pelo pesquisador durante o processo de utilização da ferramenta na execução das avaliações e **5.Entrevistas x rTiWIM:** por fim, os resultados obtidos durante as entrevistas, que serviram de insights para fazer os comparativos dos

requisitos elencados e validados como também a análise do nível de descrição de cada requisito e facilidades de uso que a ferramenta traz no qual serão explícitas nos subtópicos a seguir.

7.5.1 Avaliação dos Desenvolvedores (VD)

A seguir, apresentamos os resultados obtidos em relação à funcionalidade do processo de cadastro de usuários e telas para validação, com base nas respostas dos participantes no primeiro encontro. A questão central foi avaliar se esse processo foi eficaz e atendeu às expectativas dos usuários. Abaixo, destacamos os depoimentos mais relevantes relacionados a essa questão.

(1) *O processo de cadastro de usuários e telas para validação foi funcional?* Para responder essa questão de pesquisa que foi implementada no primeiro encontro nós tivemos as seguintes respostas mais relevantes: **(VD01)** “O processo de cadastro dos usuários ocorreu tudo certinho! ”, **(VD02)** “O processo em si foi funcional no que diz respeito ao cadastro dos usuários e telas. Só tive problemas para enviar o link da página no envio dos arquivos. Por que ficou obrigando a postagem dos arquivos”.

Figura 34 – Identificação de inconsistências no cadastro de páginas para validação.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para entender melhor esse questionamento, a Figura 34 no mostra que realmente para realizar o envio da página que será cadastrada, é necessário o envio dos arquivos da página, sendo que se o link for disponibilizado pelo desenvolvedor não era pra existir essa obrigatoriedade. A

sugestão do desenvolvedor foi **(VD02)** “Retirar a opção do *upload* de arquivos se o desenvolvedor já tiver um serviço de hospedagem.” Embora seja um pouco contraditório a inserção desta nova funcionalidade foi para facilitar as equipes de desenvolvimento que ainda não possuem o serviço de hospedagem mas no entanto podemos repensar de que forma essa implementação poderá ser disponibilizada.

(2) *O processo de inserção dos Scripts nas páginas, gerou algum tipo de dificuldade?*

Para essa segunda questão de pesquisa tentamos identificar na prática as principais dificuldades no processo de inserção dos scripts nas páginas que foi argumentado da seguinte forma: **(VD01)** “Só no começo que eu achei meio confuso, mas depois que eu compreendi melhor o funcionamento da ferramenta, tornou tudo mais fácil. ”, **(VD02)** “Inicialmente, enfrentei algumas dificuldades para compreender o funcionamento da ferramenta. No entanto, após superar esse obstáculo inicial, foi bastante tranquilo configurá-la e lidar com as pendências do código. ”, **(VD03)** “A parte de modificação de texto, pois não era possível mudar certos textos dentro de outros elementos. ”. A principal pendência relatada pelos desenvolvedores pode ser exemplificada na linha 16 da Figura 35, que nos mostra a biblioteca jquery utilizada pela ferramenta e que gerou conflitos em relação às bibliotecas utilizadas nas páginas que foram criadas pelos desenvolvedores.

Figura 35 – Pendências no código.

```

13 <link href="css/tiwim.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
14 <link href="css/jquery.contextMenu.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
15
16 <script src="js/jquery-1.4.2.min.js" type="text/javascript"></script>
17 <script>
18 | var $j = jQuery.noConflict(true);
19 </script>
20 <script src="js/jquery.contextMenu.js" type="text/javascript"></script>
21 <script src="rtiwim.js" type="text/javascript"></script>
22 <script type="text/javascript">
23 |   $j(document).ready(function () {
24 |     document.tiwim = new Tiwim();
25 |     document.tiwim.init();
26 |   });
27 </script>

```

Fonte: Elaborado pelo Autor

(3) *Existiu algum erro durante a codificação?* Para evitar futuros problemas

de utilização da ferramenta, é interessante identificar se existia algum tipo de erro durante a implementação dos *scripts* no qual tivemos os seguintes relatos: **(VD01)** “Sim. A ferramenta enfrentou dificuldades para se integrar ao meu código JavaScript, requerendo a remoção de algumas funcionalidades para possibilitar a execução. Além disso, devido ao espaço ocupado na tela, ocorreram erros relacionados ao tamanho das divs e botões. ”, **(VD02)** “Eu identifiquei um pequeno bug, não sei se ocorreu só na minha máquina, mas quando eu tentava editar o texto que estava vinculado com um *input radio*, o input sumia, e o texto ficava sem CSS, isso

também ocorre com os input tipo text, que na tentativa de usar o rTiWIM para alterar o texto do placeholder, ocorreu de o input text desaparecer, então é uma coisa a se analisar, as edições feitas nos inputs. ” e (VD03) “A maior parte dos problemas foi identificar as configurações do CSS, pois o mesmo ficava dando incompatibilidade com o CSS da página que faria parte da implementação. ”. Para esses tipos de problemática os desenvolvedores conseguiram realizar dois tipos de sugestão, a primeira foi a inserção dos estilos css dentro da própria página como nos mostra a Figura 36.

Figura 36 – Sugestões de conflito com CSS 1.

```

FormUpCad.php X
RTV2 > diarioScript > Validacao > FormUpCad.php
1 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="FormUpCad/Bootstrap/css/bootstrap.min.css">
2 <title>Atualização</title>
3 <style>
4 body{
5     background: #2f2e6a;
6 }
7
8 h2{
9     color: white;
10 }
11
12 .input-group-text{
13     background-color: black;
14     border: none;
15     margin-bottom: 5px;
16     color: #fff;
17 }
18
19 form{
20     padding-bottom: 3px;
21 }
22

```

Fonte: Elaborado pelo Autor

E a segunda sugestão foi contemplada pela função include do *Hypertext Preprocessor* (PHP) que pode carregar uma página com suas propriedades gráficas sem a necessidade de referenciar os links do CSS. Essa técnica é contemplada pela Figura 37 em que na linha 36 do código o desenvolvedor faz a chamada da página do diário emocional.

Figura 37 – Sugestões de conflito com CSS 2.

```

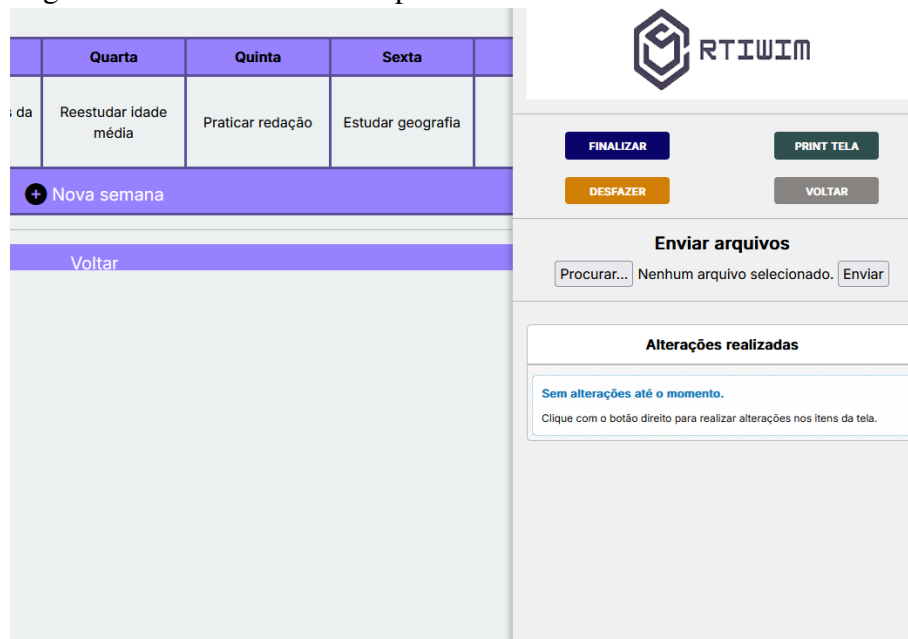
18     var $j = jQuery.noConflict(true);
19     </script>
20     <script src="js/jquery.contextMenu.js" type="text/javascript"></script>
21     <script src="rtiwim.js" type="text/javascript"></script>
22     <script type="text/javascript">
23         $(document).ready(function () {
24             document.tiwim = new Tiwim();
25             document.tiwim.init();
26         });
27     </script>
28
29     <link rel="stylesheet" href="assets/style.min.css">
30     <link href='https://unpkg.com/boxicons@2.1.4/css/boxicons.min.css' rel='stylesheet'>
31
32 </head>
33
34 <body>
35
36     <div <?php include('diarioEmocional.php '); ?> </div>
37
38 </body>
39
40 </html>

```

Fonte: Elaborado pelo Autor

(4) *O processo de validação dos usuários ajudou na atualização das telas?* Também foi possível identificar após a validação se as modificações realizadas através da ferramenta ajudou nas futuras atualizações do sistema que estava sendo validado com os seguintes argumentos: **(VD01)** “Ajudou bastante em adquirir ideias de mudanças que facilitaram os usuários.”, **(VD02)** “Certamente. Opiniões externas são sempre de suma importância e esta ferramenta desempenha um papel fundamental ao auxiliar os usuários a expressarem suas ideias, facilitando a comunicação entre o usuário e o desenvolvedor.” e **(VD03)** “De certa forma, indicou que o processo de desenvolvimento atual está no caminho certo. Mas é preciso melhorar a responsividade das telas por que comprometeu a visibilidade ”. Embora ainda não seja possível utilizar a ferramenta em dispositivos móveis, a questão de adaptação da barra de menu ainda pode ser melhorada em relação a quantidade de porcentagem de um nas telas do sistema como pode ser exemplificado pela Figura 38.

Figura 38 – Problemas de responsividade.

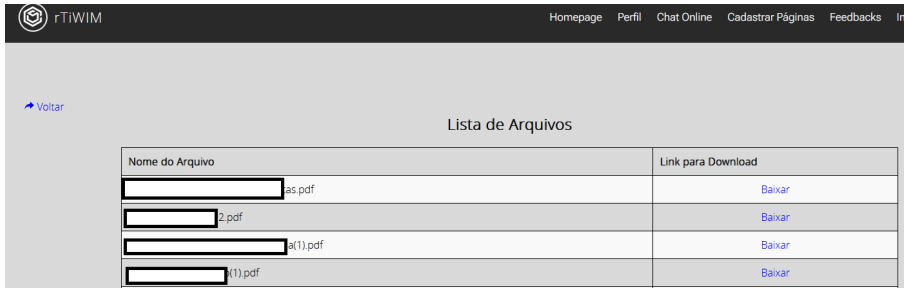


Fonte: Elaborado pelo Autor

Apesar da identificação dessa problemática antes do experimento, foi possível realizar a validação das páginas. Esse tipo de problema só foi identificado na página de cadastro de rotinas com a quantidade de zoom na página de 100%. (5) *Foi difícil visualizar os feedbacks dos usuários?* Após o processo de validação chegou o momento de verificar os feedback dos usuários através da ferramenta, dos scripts e capturas de telas, no qual, os desenvolvedores forneceram as seguintes respostas: **(VD01)** “A visualização foi bastante tranquila, mas a numeração do código dos usuários poderia ser listada de forma sequencial”, **(VD02)** “O controle

de versionamento foi essencial para verificar quantas modificações foram realizadas, mas no entanto as informações ainda são visualizadas de forma bagunçada nos scripts” e **(VD03)** “Não, até mesmo um desenvolvedor que não possui nenhum conhecimento na área conseguiria achar o feedback pois as modificações são intuitivas nos prints das telas”. O principal relato dos desenvolvedores pode ser contemplado pela Figura 39 que nos mostra a lista dos feedbacks realizados pelos usuários com uma sequência numérica acompanhado do seu nome.

Figura 39 – Lista de Feedbacks.



The screenshot shows a web interface for rTiWIM. At the top, there is a navigation bar with links for 'Homepage', 'Perfil', 'Chat Online', 'Cadastrar Páginas', 'Feedbacks', and 'Inst'. Below the navigation bar, there is a 'Voltar' button. The main content area is titled 'Lista de Arquivos' and contains a table with two columns: 'Nome do Arquivo' and 'Link para Download'. The table lists four files, each with a 'Baixar' link in the second column.

Nome do Arquivo	Link para Download
[redacted] as.pdf	Baixar
[redacted] 2.pdf	Baixar
[redacted] st(1).pdf	Baixar
[redacted] (1).pdf	Baixar

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como os usuários podem fazer a quantidade de modificações necessárias que eles quiserem, é gerado um código único para cada usuário que referenciam suas modificações, mas no entanto, a listagem desses arquivos ainda está sendo referenciada pela ordem de cada implementação. Uma sugestão identificada pelo **(VD01)** foi a listagem de forma sequencial por código.

E por fim a *(6) Você identificou alguma sugestão de melhoria para a ferramenta rTiWIM?* Para essa interrogativa, identificamos os seguintes relatos: **(VD01)** “Poderia ter alguma função, pra ver o código do elemento que você selecionar, por exemplo um botão, ai vc veria o código dele, ai vc poderia ter uma visão melhor daquele elemento sem precisar ir no editor de texto.”, **(VD02)** “A ferramenta poderia ser aprimorada para integrar-se a códigos JavaScript e, assim, apresentar algumas funcionalidades para o usuário.” e **(VD03)** “a ferramenta sobrepõe a tela, o que causa problemas de sobreposição, ou seja há uma parte da tela onde fica inacessível devido a barra lateral da ferramenta, seria mais interessante ou essa tal barra lateral poder ser escondida pelo usuário (um exemplo disso é o botão que abre o whatsapp web no opera gx), ou fazer com que essa barra lateral empurre a tela para a esquerda para assim não acontecer uma sobreposição.”.

7.5.2 Avaliação dos Alunos (VA)

A seguir, apresentamos os resultados referentes à questão: *(1) Foi possível modificar as telas de acordo com suas necessidades?* Os participantes forneceram relatos diversos sobre suas experiências ao realizar alterações nas telas da ferramenta, indicando tanto pontos positivos quanto desafios enfrentados durante o processo. Esses *feedbacks* são fundamentais para avaliar a usabilidade da ferramenta e identificar possíveis áreas de melhoria. Abaixo, destacamos as respostas obtidas.

(1) Foi possível modificar as telas de acordo com suas necessidades? Nessa primeira interrogativa, tivemos os seguintes relatos: **(VA01)** “Não, a área de adicionar coisas como link, botão etc, não funciona pois recarrega a página, o botão de duplicar não deixa possível alterar o campo de texto.”, **(VA02)** “Sim, através da ferramenta eu pude realizar as alterações necessárias para melhorar o site.”, **(VA03)** “Não, algumas ferramentas não estavam alocadas corretamente, dificultando alterações nas páginas o que não permite que a pessoa que está testando satisfaça todas as necessidades que ela enxerga ali.”, **(VA04)** “Não, várias vezes campos que duplicamos e adicionamos novos elementos conflitantes com elementos já existentes. E quando dizemos nossa satisfação algumas vezes ocorre o posicionamento do emoji em locais indevidos.”, **(VA05)** “Em termos gerais sim, a ideia foi bem interessante e acho que realmente facilite algumas coisas. Mas ainda falta melhorar algumas funcionalidades.” e **(VA06)** “As funcionalidades da ferramenta são, sem dúvida, boas e oferecem uma base sólida para uma experiência de usuário eficiente. No entanto, ainda há algumas melhorias que poderiam tornar o uso da ferramenta ainda mais proveitoso.”. Além dos relatos que foram obtidos pelos usuários, também podemos confirmar suas indagações através das modificações realizadas nas telas durante o experimento. A Figura 40, nos mostra um recorte prático de como os desenvolvedores do sistema podem visualizar os *feedbacks* gerados pelos usuários.

Em suma, os *feedbacks* coletados sobre a possibilidade de modificar as telas de acordo com as necessidades dos usuários revelaram uma série de experiências e perspectivas. Enquanto alguns participantes conseguiram realizar as alterações necessárias e reconheceram o potencial da ferramenta para facilitar suas atividades, outros enfrentaram dificuldades que impactaram sua capacidade de personalizar as interfaces conforme desejado.

Essas informações são cruciais para orientar futuras melhorias na ferramenta, destacando a importância de aprimorar funcionalidades, corrigir problemas de usabilidade e garantir que todos os elementos da interface estejam alocados corretamente. A análise contínua dos *feed-*

backs dos usuários não só ajudará a elevar a satisfação dos desenvolvedores, mas também a criar uma experiência de usuário mais eficiente e intuitiva, alinhada às expectativas e necessidades dos usuários. Assim, a evolução da ferramenta deve ser orientada por esses relatos, promovendo um ambiente de desenvolvimento mais colaborativo e produtivo.

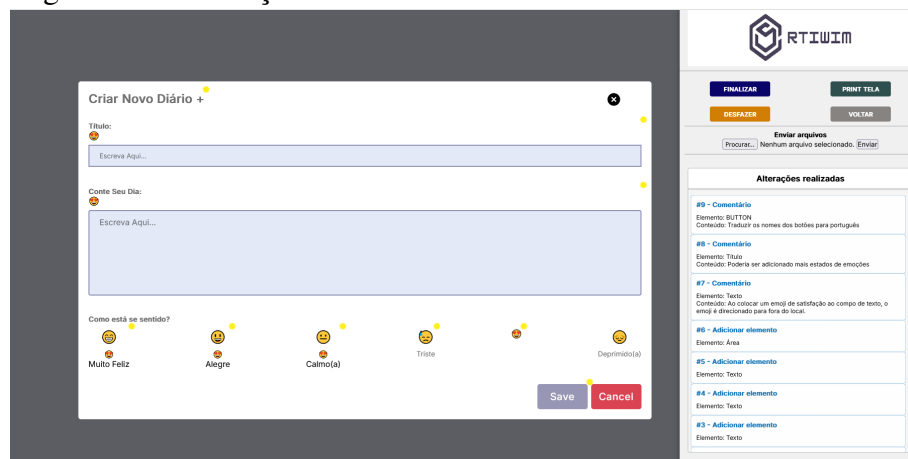
Figura 40 – Validações da Tela de Cadastro.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Através desta validação, tivemos resultados bastante relevantes, nos quais podemos verificar várias reações em cada componente da tela como também possíveis modificações visualizadas através da coluna de alterações. Já na tela do diário emocional, tivemos um relato bastante relevante representado pelo Figura 41 que nos mostra as alterações realizadas na tela marcadas por bolinhas de cor amarela e uma inconsistência relatada no comentário de número sete, que nos mostra uma reação que foi mal direcionada na página.

Figura 41 – Validações da Tela do Diário Emocional.

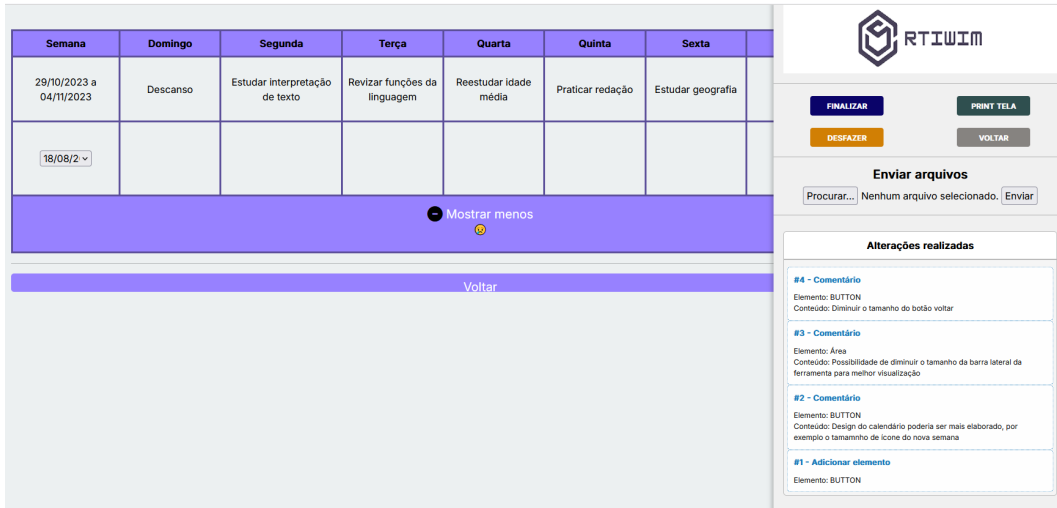


Fonte: Elaborado pelo Autor

Por fim o problema de usabilidade mais complexo foi identificado durante o expe-

rimento no qual a barra de menu impossibilitou a visualização de uma parte do conteúdo da página como nos mostra a Figura 42.

Figura 42 – Validações da Tela de Rotina 1.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Uma das estratégias utilizadas pelos usuários para visualizar a página completa foi a diminuição do zoom da página para 67%. que possibilitou a visualização do conteúdo completo da página embora a fonte tenha ficado muito pequena.

(2) *Qual função você usou com mais frequência durante o experimento?* Para esta interrogativa, tivemos resultados bastantes distintos referenciados pelos seguintes relatos: **(VA01)** “Adicionar coisas e alterar.”, **(VA02)** “Satisfação.”, **(VA03)** “Comentar.”, **(VA04)** “Classificar nossa satisfação e comentários foi mais utilizado, contudo algumas vezes essas funções ocasionava erro de posicionamento do emoji e os comentários quando fazemos em um espaço para seleccionar as opções pode bugar e fazer o css desaparecer da página.”, **(VA05)** “Principalmente o botão de "Alterar Texto".” e **(VA06)** “Comentar, Reações e Desfazer.”. Um comparativo bastante relevante que podemos contemplar com o estudo empírico I realizado por (Sampaio, 2010) utilizando o *plugin* primoTiWIM, foi a repetição de alguns problemas de usabilidade no qual impossibilitou a execução de algumas funcionalidades. Além disso, as funções do menu de alterações, que foram usadas com mais frequências, contempladas por alterar texto e inserir anotações através dos relatos dos usuários.

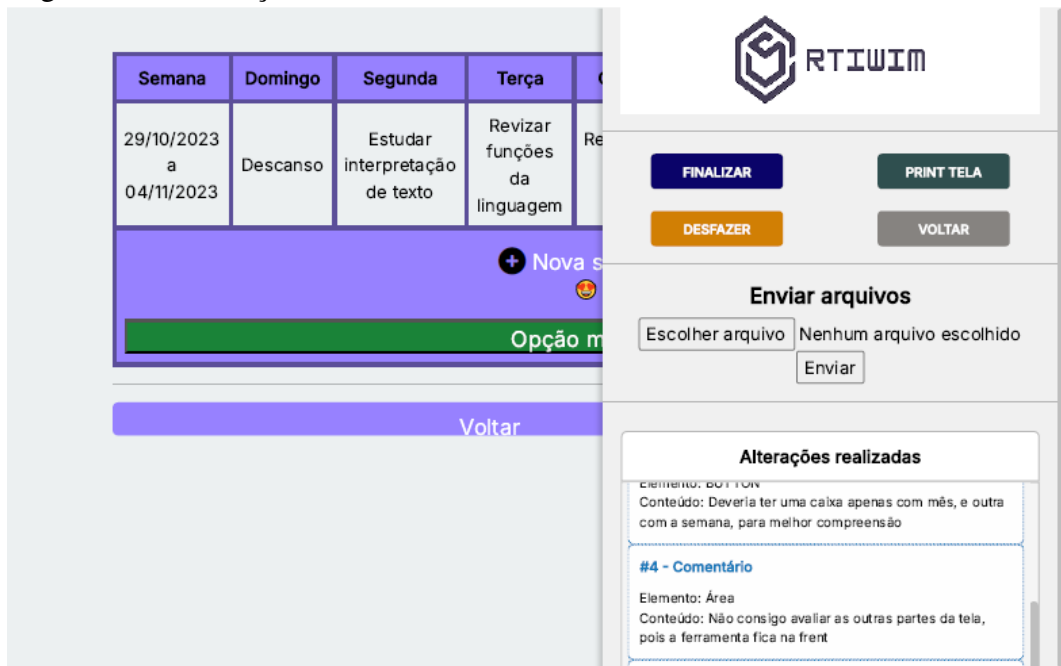
(3) *Foi possível identificar algum tipo de erro durante o experimento?* Para que tenhamos uma boa efetividade da execução das funcionalidades da ferramenta, devemos detectar os principais erros evidenciados durante o experimento. Dessa forma os relatos identificados nessa interrogativa são de extrema importância para a retroalimentação do sistema que foram

contemplados com os seguintes relatos: (VA01) “Sim, quando adicionávamos links ou botões a página recarregava fazendo-nos perder as informações já alteradas, não consegui comentar a parte do planejamento semanal na área de salvar a semana e editar pois tinha outra área sobreposta, também alguns erros de CSS.”, (VA02) “Sim, as ferramentas de adicionar estão com problemas. Outro problema que encontrei foi que a tela da ferramenta(que fica no lado direito da tela) atrapalha na visualização do *software*, com esse problema, eu não consegui realizar a minha validação de umas partes do site.”, (VA03) “Sim, vários, dentre eles alguns bugs onde CSS não era adicionado junto com o desejado, seja ele texto, link ou botão; Alguns itens não podem ser duplicados, pois a caixa engloba vários elementos do site e não permite separá-los.”, (VA04) “Sim, a ferramenta tem problemas com identificação de caixa de texto e várias vezes quando tentamos fazer modificações o elemento é incluído em espaço indesejado e o campo de seleção de opções não podem ser editados e podem causar conflito caso alguma informação seja retirada antes deles.”, (VA05) “Sim, o problemas de Alterar Texto e Opções de Lista: Após alterar o texto da caixa e das opções de lista, os campos de entrada somem. O desfazer não resolve completamente o problema. Uma solução seria a verificação da função de alteração de texto e opções para garantir que as mudanças sejam aplicadas corretamente e que a função "Desfazer" restaure todos os elementos da *interface*.” e (VA06) “Sim, a funcionalidade de duplicação, embora útil, apresenta diversos bugs que afetam negativamente o uso da ferramenta. Em muitos casos, ela acaba duplicando itens indesejados, o que pode gerar confusão e dificultar o processo de trabalho.”. Para exemplificar esses relatos temos a Figura 43 que mostra uma validação realizada no experimento no qual evidencia problemas na barra de menu e a falta de recursos gráficos na duplicação de componentes na tela.

É notável que o botão criado pelo usuário veio com a cor verde em que as características do CSS não foram contempladas durante a adição do novo componente na tela.

(4) *Durante o processo de alterações, foi possível expressar todas as suas necessidades?* Para essa interrogativa, tentamos identificar o poder de expressão do usuário a fim de detectar seus principais desejos e ensejos durante as validações. A vista disto obtivemos os seguintes relatos: (VA01) “Não, deixou muito a desejar, gostaria de trocar cores gostaria de adicionar caixas sejam elas de seleção ou de texto, não dava para alterar os textos de maneira correta.”, (VA02) “Sim, consegui fazer comentários de coisas que eu não gostei e também consegui compartilhar minha satisfação em cada campo do site.”, (VA03) “Não, pois há uma limitação nas ferramentas de alterações.”, (VA04) “Não, pois algumas opções e funções não estavam

Figura 43 – Validações da Tela de Rotina 2.



Fonte: Elaborado pelo Autor

funcionando adequadamente.”, (VA05) “Acho que no sistema falta algumas coisas essenciais como a funcionalidade de um botão de refazer a ação.” e (VA06) “Deu para modificar algumas coisas, mas ainda tinha muita coisa que eu queria poder mudar que não tem na ferramenta, como as cores da página.”. Um dos principais relatos de comentários que foram obtidos durante o experimento, foi a cobrança de uma funcionalidade nova para alteração de cores da *interface* das telas como também a funcionalidade de refazer. Isso nos mostra outra perspectiva em relação a parte gráfica em sistemas web bem como a preocupação dos usuários em escolher cores mais agradáveis para seu ambiente.

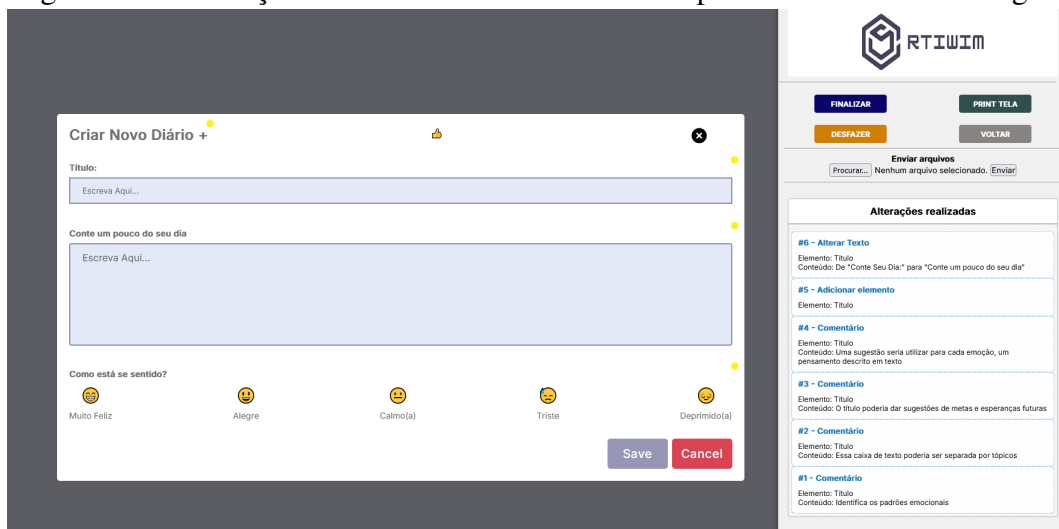
7.5.3 Avaliação do Profissional Psicólogo (VP)

Para verificar se as informações são realmente importantes no diário emocional, consultamos a avaliação de um profissional da área que nos dará como resposta um olhar clínico de cada detalhe desenvolvido na tela do diário emocional. Pois o mesmo irá utilizar as informações dos relatos dos alunos para diagnosticar possíveis casos de ansiedade, depressão e gatilhos e padrões emocionais dentro do contexto escolar que possam prejudicar o progresso do ano por falta de um olhar específico. Para esta avaliação, foi disponibilizado um computador com acesso à internet para que o profissional psicólogo acessasse a página do diário emocional e realizasse suas alterações e validações de acordo com suas necessidades. O teve em média uma

duração de 30 (trinta) minutos a 45 (quarenta e cinco) minutos no qual o profissional poderia por livre e espontânea vontade encerrar o experimento a qualquer momento. após o experimento identificamos os seguintes relatos através das seguintes interrogativas:

(1) *Foi possível modificar as telas de acordo com suas necessidades?* (VP): “sim, no qual tive a possibilidade de efetivar tudo que tínhamos conversado anteriormente com os alunos diretamente na tela do sistema.”. (2) *Qual função você usou com mais frequência durante o experimento?* (VP): “A função de comentário, até porque não tenho muito conhecimento das tecnologias e ficava meio com receio de fazer besteira.” e (3) *Foi possível identificar algum tipo de erro durante o experimento?* Pelo fato da utilização somente da funcionalidade de comentários como a principal fonte da ferramenta não foi possível a identificação de nenhuma inconsistência durante o experimento mas no entanto foi perceptível o receio em alguns momentos da utilização de funções desconhecida pelo usuário como nos mostra o resultado das modificações na Figura 44 abaixo:

Figura 44 – Validações da Tela do Diário Emocional pelo Profissional Psicólogo.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Através da Figura 44 também podemos elencar alguns aspectos importantes da validação realizada pelo profissional tais como: a sugestão de associar o emoção com um pensamento e separar a caixa de texto por tópicos.

7.5.4 Observações Livre do pesquisador (OL)

(1) *Observações realizadas sobre os desenvolvedores:* (OL): Durante o primeiro encontro foi possível observar que cada desenvolvedor foi capaz de realizar as inserções dos

scripts nas páginas, mas no entanto, ficou constatado que é preciso realizar melhorias e padronização em relação às *tags* que foram utilizadas no *css* da página, pois existem relatos dos próprios desenvolvedores que confirmam essa inconsistência na subseção anterior 7.5.1. Uma sugestão seria criar uma lista ou tabela de *tags e classes* utilizadas no *CSS* da ferramenta, para que não sejam reutilizadas pelos desenvolvedores. Outro ponto a ser considerado, foi a utilização dos *uploads* de arquivos para desenvolvedores que já possuem uma hospedagem ativa, no qual não existe a necessidade de enviar os arquivos requisitados na página. Dessa forma é necessário uma nova reformulação da tela de cadastro de páginas para validação em que os desenvolvedores podem optar pelo tipo de envio das páginas para avaliação.

(2) *Observações realizadas sobre os alunos:* **(OL):** Nesse encontro o processo de observação foi dividido em dois momentos, no qual o primeiro momento foi observado o comportamento dos desenvolvedores no acompanhamento dos experimentos, em que os mesmos ficaram à disposição para tirar quaisquer dúvidas dos usuários alunos que estavam realizando as validações das páginas. Uma observação notável dessa primeira etapa, foi o processo de criação de ideias em que a ferramenta rTiWIM versão 2.0 proporciona durante o experimento, como por exemplo ideias de cores, *layouts* e estética da página. Já no segundo momento foi possível identificar que os usuários alunos não possuíam um conhecimento técnico necessário para identificar alguns tipos de componentes e funcionalidades que a página oferecia. Dessa forma o acompanhamento dos desenvolvedores foi essencial para uma boa avaliação e validação das páginas. À vista disso, foi possível perceber que o usuário final precisa de no mínimo um conhecimento básico sobre as propriedades de uma tela do sistema tais como botões, menus e caixas de texto.

(3) *Observações realizadas sobre o profissional psicólogo:* **(OL):** Já no encontro de validação com o psicólogo, avaliamos o coração central da aplicação *web Swifter Planner*, que é a página do diário emocional. A página foi validada pelo profissional da área no qual conseguiu contribuir bastante em melhorias no sistema, principalmente ao que se refere em novas funcionalidades e organização das informações que a página deve oferecer. Mas no entanto sentimos que o mesmo teve bastante receio no uso das tecnologias assim evitando algumas funcionalidades da ferramenta. Apesar desse receio, foi perceptível que a ferramenta auxiliou o profissional a ter uma nova percepção de ideias a partir da interação diretamente com os componentes da página.

7.5.5 Entrevistas x rTiWIM

A importância deste tópico pode ser elencada através das contribuições que foram obtidas durante as entrevistas e a utilização da ferramenta durante os experimentos, no qual podemos evidenciar os principais requisitos que foram avaliados e listados em ambas as técnicas, como também a percepção que os usuários tiveram durante todo o processo através das facilidades que a ferramenta pode proporcionar aos usuários finais.

7.5.5.1 Comparação entre os requisitos listados

Durante todo o experimento, foi perceptível que algumas informações se complementavam, especialmente devido ao fato de as mesmas telas de cadastro, rotina e diário emocional terem sido avaliadas por diferentes técnicas. Tabela 6 mostrou que a ferramenta atendeu a alguns requisitos levantados durante as entrevistas, além de detalhar sugestões que as próprias entrevistas não foram capazes de explorar completamente. Um exemplo disso é o relato de um usuário (VA01): "É uma sensação muito gratificante poder realizar suas próprias alterações na tela do sistema." Esse comentário, observado pelo pesquisador, revela não apenas a importância dos detalhes valorizados pelo usuário, mas também o sentimento de liberdade proporcionado pela interação com o sistema.

Tabela 6 – Principais requisitos validados e elicitados com as respectivas telas, tipo de usuário, e origem (Entrevistas ou rTiWIM).

Requisitos	Descrição	Usuário	Tela Avaliada	Entrevistas	rTiWIM
Informações Adicionais no Cadastro	Necessidade de incluir informações como número de telefone, CPF, orientação sexual mais detalhada, e substituição do termo "raça" por "etnia".	Alunos	Tela de Cadastro de Alunos	Sim	Sim
Adicionar Horários e Personalização	Adicionar a opção de horários para atividades e permitir personalização visual da rotina.	Alunos	Tela de Rotinas	Sim	Sim
Melhoria na quantidade de emoções	Incluir mais opções de emoções.	Alunos	Tela do Diário Emocional	Não	Sim
Pensamento e Emoções	Sugestão de associar as emoções com um pensamento e dividir ou criar novas caixas de textos por tópicos.	Psicólogo	Tela do Diário Emocional	Não	Sim

Fonte: Elaborado pelo Autor

À vista disso identificamos na tela de cadastro de alunos que surgiu a necessidade de incluir informações adicionais no momento do cadastro como também algumas retificações em que nas entrevistas foram contempladas através de anotações no Google Docs³ e na ferramenta através das edições em tempo real. Dessa forma foi possível observar que o usuário pode

³ <https://docs.google.com/document/u/0/>

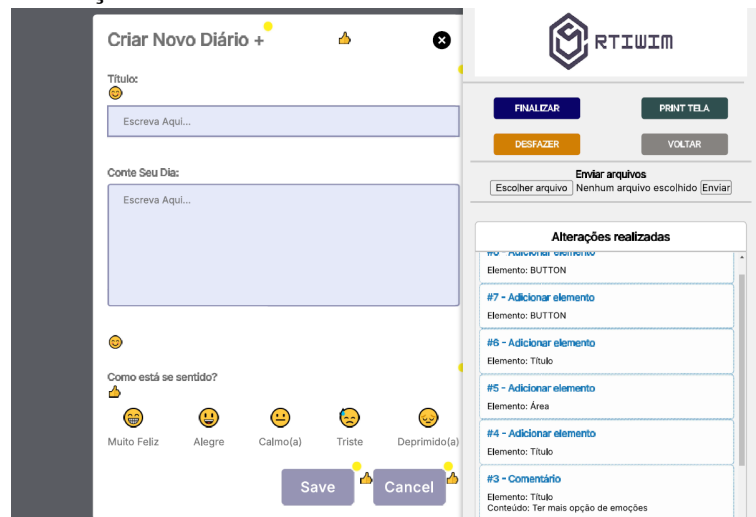
expressar suas intenções diretamente na tela do sistema. Já na tela de rotina foi possível identificar a falta de horários na descrição dos dias da semana como também os usuários sugeriram tipos de personalização visual como cores na criação de suas rotinas.

Já na tela do diário emocional tivemos requisitos que foram evidenciados durante o uso da ferramenta que não foram contemplados durante as entrevistas no qual foram apresentados pelos alunos a inclusão de mais emoções e pelo profissional psicólogo associar as emoções com o pensamento do aluno.

7.5.5.2 Análise do nível de descrição dos requisitos

Uma maneira eficaz de avaliar a capacidade de expressão dos usuários é analisando o nível de detalhamento das descrições feitas durante o processo de avaliação das telas. Foi observado que, ao utilizar a ferramenta, os usuários conseguem descrever suas alterações de forma mais específica e detalhada do que nas entrevistas. Para categorizar essas descrições, estabelecemos os seguintes níveis: **Nível 1:** O nível mais básico, caracterizado pelos comentários simples dos usuários, sem alterações nas telas. **Nível 2:** Aqui, os usuários começam a realizar pequenas modificações, como ajustes em textos ou remoção de funcionalidades indesejadas. **Nível 3:** Neste nível, os usuários expressam reações emocionais às funcionalidades existentes nas telas e **Nível 4:** O nível mais avançado, em que o usuário pode sugerir e adicionar novas funcionalidades diretamente na *interface*, conforme suas necessidades. Essa estrutura permite uma análise mais precisa do grau de interação e envolvimento dos usuários com o sistema.

Figura 45 – Níveis de descrição 1, 2 e 3 identificados na avaliação da Tela do diário emocional.



Fonte: Elaborado pelo autor

Como exemplos da utilização dos níveis de descrição do nível 1, 2 e 3, temos a Figura 45 que representa a avaliação realizada pelo usuário (VA04) diretamente na tela do diário emocional que alterou o texto de “Conte um pouco do seu dia” para “Conte seu dia”, o comentário para acrescentar mais opções de emoções e várias reações pela página validando algumas funcionalidades como por exemplo a função de criar um novo diário. Isso nos mostra que realmente o poder de expressão do usuário pode ser utilizado nas avaliações das telas do sistema bem como o nível de descrição desses requisitos validados podem ser mais compreensíveis para futuras análises dos desenvolvedores do sistema.

Um exemplo do nível 4 de descrição, foi contemplado anteriormente pela Figura 43, que nos mostra a tentativa de criação de uma nova funcionalidade na tela de rotina com a ideia de adicionar um novo botão. Para exemplificar tais requisitos e seus níveis de descrição, adaptamos a Tabela 6 para contemplar o nível de descrição dos requisitos avaliados bem como a técnica utilizada durante o processo do experimento como é exemplificado pela Tabela 7.

Tabela 7 – Descrição dos requisitos validados e elicitados de acordo com cada nível de descrição criado por este instrumento de pesquisa.

Requisitos	Descrição	Entrevistas	rTiWIM
Informações Adicionais no Cadastro	Necessidade de incluir informações como número de telefone, CPF, orientação sexual mais detalhada, e substituição do termo "raça" por "etnia".	Nível 1	Níveis 1, 2 e 3
Adicionar Horários e Personalização	Adicionar a opção de horários para atividades e permitir personalização visual da rotina.	Nível 1	Níveis 1 e 4
Melhoria na quantidade de emoções	Incluir mais opções de emoções.	X	Nível 1
Pensamento e Emoções	Sugestão de associar as emoções com um pensamento e dividir ou criar novas caixas de textos por tópicos.	X	Nível 1

Fonte: Elaborado pelo Autor

7.5.5.3 Facilidades de uso

(5) *Que tipo de facilidades a ferramenta rTiWIM trouxe em relação às entrevistas tradicionais?* Por fim, os comentários referentes ao uso da ferramenta em relação às experiências vividas no primeiro processo de avaliação: (VA01) “Praticidade apesar de não promover aquele contato com o cliente mas ajuda a economizar tempo.”, (VA02) “Ela nos permite fazer alterações diretamente no site o que otimiza o tempo para melhoria do *software*, ela também nos permite expressar a nossa satisfação com todas as partes do site, o que ajuda ao desenvolvedor saber

das necessidades do usuário, com ela nós podemos enviar comentários de coisas que o usuário gostou e não gostou no *software*.”, (VA03) “Ela permitiu a experiência de realmente entrar em contato com a página, explorar novas ferramentas e adicionar vários elementos, esse contato é de grande importância para o cliente pois ele vai ter uma noção ampla da maneira como ele quer a ferramenta.”, (VA04) “Podemos comentar os nossos requerimento, editar textos para ver como ficariam ou consertar erros nos textos e quando damos nossa satisfação proporciona melhor esclarecimento e expressa para a equipe de programação o que queremos e como queremos proporcionando maior praticidade e facilidade de validação do cliente.”, (VA05) “Facilitou e deu possibilidades para dizer o que quer e se expressar sem restrições.” e (VA06) “Ela é extremamente útil para uma variedade de funções, oferecendo flexibilidade e agilidade na realização de tarefas. Sua capacidade de realizar mudanças rapidamente é uma das suas maiores vantagens, tornando o processo de atualização e modificação muito mais eficiente.”. Para entender melhor os relatos citados acima, temos a relação dos principais pontos relacionados ao uso da ferramenta representados pela Tabela 8.

Tabela 8 – Facilidades de uso da Ferramenta rTiWIM

Facilidades	Comentários
Praticidade e Economia de Tempo	(VA01) - "Praticidade apesar de não promover aquele contato com o cliente, mas ajuda a economizar tempo." (VA02) - "Ela nos permite fazer alterações diretamente no site, o que otimiza o tempo para melhoria do <i>software</i> ..."
Exploração e Visão Ampla	(VA03) - "Ela permitiu a experiência de realmente entrar em contato com a página, explorar novas ferramentas e adicionar vários elementos..."
Clareza na Expressão de Requisitos	(VA04) - "Podemos comentar os nossos requisitos, editar textos para ver como ficariam ou consertar erros nos textos..." (VA05) - "Facilitou e deu possibilidades para dizer o que quer e se expressar sem restrições."
Flexibilidade e Agilidade	(VA06) - "Ela é extremamente útil para uma variedade de funções, oferecendo flexibilidade e agilidade na realização de tarefas..."

Fonte: Elaborado pelo Autor

Em resumo, podemos ressaltar que vários relatos dos usuários evidenciaram diversas facilidades em relação às comparações que foram realizadas através das entrevistas, em que os participantes relataram diversas características, tais como, economia de tempo e praticidade, além da utilização da principal funcionalidade da ferramenta, que é realizar alterações diretamente na *interface* do sistema, o que otimizou o processo de avaliação da aplicação. Outro ponto interessante observado, foi a criação de um ambiente de comunicação, que permitiu registrar suas principais modificações bem como suas insatisfações permitindo que os desenvolvedores tenham uma visão mais clara das necessidades dos usuários.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou as versões 1.0 e 2.0 da ferramenta rTiWIM, destinada à elicitación e validación de requisitos de *software* por meio de uma linguagem de *interface* voltada tanto para usuários quanto para desenvolvedores. A ferramenta foi desenvolvida com o intuito de facilitar a comunicação e a colaboração durante o processo de desenvolvimento de *software*, promovendo uma maior clareza e precisão na definição de requisitos.

Para evidenciar, possíveis ferramentas, realizamos uma revisão de literatura na qual identificamos possíveis trabalhos e ferramentas que atuem nesse contexto, mas no entanto, foi perceptível que atualmente poucos trabalhos foram produzidos até o momento para sanar tais problemáticas e contribuir com novas pesquisas, e em seguida conduzimos duas etapas de validação: um grupo focal e uma avaliação empírica, cada uma focada em diferentes cenários de uso da ferramenta. No grupo focal, a ferramenta foi avaliada sob a ótica de profissionais da área, enquanto a avaliação empírica envolveu o uso da ferramenta no desenvolvimento de uma aplicação real, permitindo-nos observar seu desempenho em um ambiente prático.

Durante o processo de avaliação do grupo focal e avaliação empírica, os participantes manifestaram satisfação com o uso da ferramenta, destacando as múltiplas possibilidades que ela oferece para a elicitación e validación de requisitos. A rTiWIM demonstrou ser eficaz em proporcionar requisitos mais detalhados e compreensíveis para as partes interessadas, como foi evidenciado nas avaliações dos alunos, psicólogo e observações do pesquisador, diferenciando-se positivamente das técnicas tradicionais utilizadas nesse contexto. A ferramenta facilita a compreensão das concepções geradas pelos usuários finais, tornando o processo de desenvolvimento mais alinhado com as expectativas e necessidades dos usuários finais.

8.0.1 Contribuições

Uma contribuição que foi identificada por este instrumento de pesquisa é a participação do usuário final no processo de validación dos requisitos. Durante a pesquisa, constatou-se que a maioria das ferramentas analisadas não considera a participação ativa dos usuários nos processos de engenharia de requisitos. Apesar de existirem estudos, como os de (Bishop; Mc-Daid, 2013; Burnett, 2009; Tetteroo *et al.*, 2015), que destacam os benefícios da participação do usuário, essa prática ainda não é amplamente adotada nas ferramentas atuais. A rTiWIM aborda essa lacuna ao facilitar a inserção e o envolvimento do usuário final no processo de

validação, promovendo uma maior precisão e relevância dos requisitos coletados. Isso não apenas enriquece o processo de desenvolvimento, tornando-o mais colaborativo e centrado no usuário, mas também contribui para a criação de *softwares* que atendem de maneira mais eficaz às necessidades e expectativas dos usuários finais e nos evidencia principalmente o poder de expressão que o usuário tem.

Concluimos que a utilização da UIL para a elicitación e validación de requisitos de *software* tem um potencial significativo para contribuir com o desenvolvimento de *softwares* de qualidade. No entanto, é evidente que ainda há espaço para melhorias. Entre as sugestões identificadas durante o processo de validación estão: (i) *Versionamento das alterações realizadas*, (ii) *Responsividade para utilização em dispositivos móveis* e (iii) *Mostrar o estado dos objetos alterados*. Estas funcionalidades futuras visam aprimorar ainda mais a rTiWIM, tornando-a uma ferramenta mais robusta e adaptável a diferentes contextos de uso.

Na avaliação empírica, os *feedbacks* dos desenvolvedores ressaltaram áreas potenciais de melhoria, como a necessidade de uma função para visualizar o código de elementos selecionados e a integração mais profunda com códigos *JavaScript*. Esses apontamentos mostram que há um desejo de aprimorar a usabilidade e a eficiência da ferramenta, o que sugere que futuras versões da rTiWIM devem considerar essas demandas para continuar evoluindo e atendendo às necessidades dos usuários.

Já a análise do nível de detalhamento das descrições dos usuários, podemos levar como contribuição uma forma eficaz de identificar a capacidade do poder de expressão do usuário final através da interação com o sistema, na qual se observou que ao usar a ferramenta os usuários foram capazes de fornecer descrições mais detalhadas do que nas entrevistas, fornecendo assim um maior envolvimento durante a comunicação entre os desenvolvedores. Diante disto, a categorização foi essencial para identificar o detalhamento que partiu de simples comentários até a adição de novas funcionalidades nas telas do sistema, ou seja, fornecendo informações valiosas da profundidade do engajamento dos usuários bem como a qualidade das informações geradas.

Os relatos positivos dos alunos sobre a facilidade de uso e o design das telas indicam que a ferramenta está cumprindo seu propósito na perspectiva do usuário final. Explorar ainda mais essas experiências pode resultar em melhorias adicionais, garantindo que a rTiWIM continue a atender às necessidades práticas e estéticas dos usuários. Além disso, a identificação de erros durante os experimentos oferece uma oportunidade valiosa para reavaliar a interação da ferramenta com o usuário final e propor novos desenvolvimentos.

8.0.2 Limitações

A principal limitação identificada foi uma restrição tecnológica, que impede a adoção de soluções mais atuais, como Node.js, React, Vue e Angular, que são amplamente utilizadas para o desenvolvimento de aplicações *Web* dinâmicas e responsivas. A ausência dessas tecnologias cria barreiras para o desenvolvimento e a integração eficiente de páginas na ferramenta, limitando sua capacidade de acompanhar as inovações do mercado. Portanto, é crucial que a ferramenta seja atualizada e expandida para suportar essas novas tecnologias, garantindo assim a sua evolução e a compatibilidade das páginas *Web* com as necessidades e demandas atuais.

8.0.3 Trabalhos Futuros

Em síntese, o processo de validação estabeleceu uma base sólida para a evolução da rTiWIM, apontando para um futuro promissor. Os *feedbacks* coletados durante as avaliações sugeriram caminhos claros para aprimoramentos, como a padronização na criação de *tags* dos *scripts* do CSS, a possibilidade de modificação nas cores do sistema, a criação da funcionalidade refazer/desfazer e a melhoria da responsividade do menu lateral. Esses desenvolvimentos futuros têm o potencial de tornar a rTiWIM uma ferramenta ainda mais poderosa e versátil, capaz de atender às demandas de um cenário de desenvolvimento de *software* em constante mudança.

Para aprimorar a pesquisa e expandir o conhecimento na área de elicitação e validação de requisitos, é fundamental realizar novas buscas de trabalhos relacionados. Recomenda-se que essas investigações utilizem novas *strings* de pesquisa que incluam termos específicos de elicitação e validação. Essa abordagem permitirá identificar estudos recentes e relevantes, contribuindo para uma compreensão mais abrangente das práticas e desafios enfrentados em diferentes contextos. Além disso, a exploração de novas fontes pode oferecer respostas valiosas sobre métodos inovadores e ferramentas, enriquecendo assim a base teórica e prática desta dissertação.

Como trabalhos futuros, é essencial repensar também as tecnologias utilizadas na ferramenta, uma vez que as atualmente disponíveis não contemplam as possíveis tecnologias modernas para o desenvolvimento *Web*. A ferramenta, em seu estado atual, está restrita a linguagens como JavaScript, PHP, HTML e CSS, que, embora sejam fundamentais para a implementação das páginas da rTiWIM, não são suficientes para atender às exigências e avanços tecnológicos do cenário *Web* atual.

REFERÊNCIAS

- ADEM, N. A.; KASIRUN, Z. M. Automating function points analysis based on functional and non functional requirements text. In: IEEE. **2010 The 2nd International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE)**. 2010. v. 5, p. 664–669. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ICCAE.2010.5451322>. Acesso em: 14 ago 2021.
- ALEXANDER, I. F.; MAIDEN, N. **Scenarios, stories, use cases: through the systems development life-cycle**. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2005.
- ALFLEN, N. C.; PRADO, E. P. V. Requirements elicitation techniques for software development: a systematic review of literature. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**; v. 10, n. 1 (2021): jan./abr.; 39-49, v. 24, n. 2, p. 49–39, 2021.
- ARAÚJO, J. V. R.; BEZERRA, C. I.; SAMPAIO, A. L. **rTiWIM: Uma Ferramenta para Elicitação e Validação de Requisitos de Software Utilizando Linguagem de Interface**. 2022. http://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/artigos/artigos_WER22/WER_2022_Camera_ready_paper_16.pdf. Acesso em: 28 out 2023.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier: Course Notes, 2010. 31-32 p.
- BARRICELLI, B. R.; CASSANO, F.; FOGLI, D.; PICCINNO, A. End-user development, end-user programming and end-user software engineering: A systematic mapping study. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 149, p. 101–137, 2019.
- BISHOP, B.; MCDAID, K. Expert and novice end-user spreadsheet debugging: A comparative study of performance and behaviour. In: **Innovative Strategies and Approaches for End-User Computing Advancements**. [S. l.]: IGI Global, 2013. p. 77–98.
- BLANCHARD, P. N.; THACKER, J. W. **Effective training: Systems, strategies, and practices**. [S. l.]: SAGE Publications, 2023.
- BURNETT, M. What is end-user software engineering and why does it matter? In: SPRINGER. **International symposium on end user development**. [S. l.], 2009. p. 15–28.
- CABEDA, M.; SANTOS, P. Automated test generation based on a visual language applicational model. In: IEEE. **2018 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)**. [S. l.], 2018. p. 289–290.
- CAMARGO, L. S. de A.; FAZANI, A. J. Explorando o design participativo como prática de desenvolvimento de sistemas de informação. **InCID: Revista De Ciência Da Informação E Documentação**, v. 5, n. 1, p. 138–150, 2014.
- CASTRO, D.; SCHOTS, M. Analysis of test log information through interactive visualizations. In: **Proceedings of the 26th Conference on Program Comprehension**. [S. l.: s. n.], 2018. p. 156–166.
- CERDEIRAL, C. T.; SANTOS, G. Software project management in high maturity: A systematic literature mapping. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 148, p. 56–87, 2019.
- COOPER, A.; REIMANN, R.; CRONIN, D.; NOESSEL, C. **About face: the essentials of interaction design**. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2014.

CORONADO, E.; MASTROGIOVANNI, F.; INDURKHIA, B.; VENTURE, G. Visual programming environments for end-user development of intelligent and social robots, a systematic review. **Journal of Computer Languages**, Elsevier, v. 58, p. 100970, 2020.

CUNHA, C. K. V. da. **Um Modelo Semiótico Dos Processos de Comunicação Relacionados à Atividade de Extensão à Aplicação por USUÁRIOS Finais**. Tese (Doutorado) – Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro, Brazil, 2001.

CUNHA, C. K. V. da. **Um Modelo Semiótico Dos Processos de Comunicação Relacionados à Atividade de Extensão à Aplicação por USUÁRIOS Finais**. Tese (Doutorado) – Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro, Brazil, 2001.

DARWISH, R.; GWOSUTA, L. N.; TORKAR, R. A controlled experiment on coverage maximization of automated model-based software test cases in the automotive industry. In: IEEE. **2017 IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation (ICST)**. [S. l.], 2017. p. 546–547.

DIX, A. **Human-computer interaction**. [S. l.]: Pearson Education, 2004.

FERNÁNDEZ, D. M.; WAGNER, S.; KALINOWSKI, M.; FELDERER, M.; MAFRA, P.; VETRO, A.; CONTE, T.; CHRISTIANSSON, M.-T.; GREER, D.; LASSENIUS, C. *et al.* Naming the pain in requirements engineering: contemporary problems, causes, and effects in practice. 2016.

FERREIRA, A. B. d. H. Novo dicionário aurélio da língua portuguesa. In: **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. [S. l.: s. n.], 2009. p. 2120–2120.

GALEGO, C.; GOMES, A. Emancipação, ruptura e inovação: o “focus group” como instrumento de investigação. **Revista Lusófona de Educação**, v. 5, n. 5, 2005.

GALITZ, W. O. **The essential guide to user interface design: an introduction to GUI design principles and techniques**. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2007.

GOLDIN, L.; BERRY, D. M. Abstfinder, a prototype natural language text abstraction finder for use in requirements elicitation. **Automated Software Engineering**, Springer, v. 4, n. 4, p. 375–412, 1997.

GOUMOPOULOS, C.; MAVROMMATI, I. A framework for pervasive computing applications based on smart objects and end user development. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 162, p. 110496, 2020.

HASSENZAHN, M.; TRACTINSKY, N. User experience-a research agenda. **Behaviour & information technology**, Taylor & Francis, v. 25, n. 2, p. 91–97, 2006.

HOSSEINI, M.; SHAHRI, A.; PHALP, K.; TAYLOR, J.; ALI, R.; DALPIAZ, F. Configuring crowdsourcing for requirements elicitation. In: IEEE. **2015 IEEE 9th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS)**. [S. l.], 2015. p. 133–138.

HUSSAIN, A.; MKPOJIOGU, E. O.; KAMAL, F. M. The role of requirements in the success or failure of software projects. **International Review of Management and Marketing**, v. 6, n. 7S, p. 306–311, 2016.

JAKOBSON, R. Linguistics and poetics. In: **Style in language**. [S. l.]: MA: MIT Press, 1960. p. 350–377.

KO, A. J.; ABRAHAM, R.; BECKWITH, L.; BLACKWELL, A.; BURNETT, M.; ERWIG, M.; SCAFFIDI, C.; LAWRENCE, J.; LIEBERMAN, H.; MYERS, B. *et al.* The state of the art in end-user software engineering. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, ACM New York, NY, USA, v. 43, n. 3, p. 1–44, 2011.

KONTIO, J.; BRAGGE, J.; LEHTOLA, L. The focus group method as an empirical tool in software engineering. In: **Guide to advanced empirical software engineering**. [S. l.]: Springer, 2008. p. 93–116.

KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements engineering: processes and techniques**. [S. l.]: Wiley Publishing, 1998.

KUDO, T. N.; BULCÃO-NETO, R. de F.; VINCENZI, A. M. Uma ferramenta para construção de catálogos de padrões de requisitos com comportamento. In: **WER**. [S. l.: s. n.], 2020.

LAMSWEERDE, A. v. **Requirements engineering: from system goals to UML models to software specifications**. [S. l.]: John Wiley & Sons, Ltd, 2009.

LIEBERMAN, H.; PATERNÒ, F.; KLANN, M.; WULF, V. End-user development: An emerging paradigm. In: **End user development**. [S. l.]: Springer, 2006. p. 1–8.

LIU, B.; GE, H.; CHEN, J.; BAO, Q. An automatic testing platform for object-oriented software based on code coverage. In: **Proceedings of the 2019 the 9th International Conference on Communication and Network Security**. [S. l.: s. n.], 2019. p. 20–24.

LIU, K. **Semiotics in information systems engineering**. [S. l.]: Cambridge University Press, 2000.

LUKOSE, K.; AGARWAL, S.; RAO, V. N.; SREEVALSAN-NAIR, J. Design study for creating pathfinder: A visualization tool for generating software test plans using model based testing. In: **VISIGRAPP (3: IVAPP)**. [S. l.: s. n.], 2018. p. 289–300.

MISHRA, D.; AYDIN, S.; MISHRA, A.; OSTROVSKA, S. Knowledge management in requirement elicitation: Situational methods view. **Computer Standards & Interfaces**, Elsevier, v. 56, p. 49–61, 2018.

MONTEIRO, I. T.; SALGADO, L. C. de C.; MOTA, M. P.; SAMPAIO, A. L.; SOUZA, C. S. de. Signifying software engineering to computational thinking learners with agentsheets and polifacets. **Journal of Visual Languages & Computing**, Elsevier, v. 40, p. 91–112, 2017.

MORIMOTO, C. H.; TULA, A. D. Métodos experimentais em interação humano computador. **Anais**, 2021.

ORIOLE, M.; STADE, M.; FOTROUSI, F.; NADAL, S.; VARGA, J.; SEYFF, N.; ABELLO, A.; FRANCH, X.; MARCO, J.; SCHMIDT, O. Fame: supporting continuous requirements elicitation by combining user feedback and monitoring. In: **IEEE. 2018 IEEE 26th international requirements engineering conference (re)**. [S. l.], 2018. p. 217–227.

PACHECO, C.; GARCÍA, I.; REYES, M. Requirements elicitation techniques: a systematic literature review based on the maturity of the techniques. **IET Software**, IET, v. 12, n. 4, p. 365–378, 2018.

- PÁDUA, S. I. D. d. **Investigação do processo de desenvolvimento de software a partir da modelagem organizacional, enfatizando regras do negócio**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2001.
- PATERNÒ, F.; SANTORO, C. End-user development for personalizing applications, things, and robots. **International Journal of Human-Computer Studies**, Elsevier, v. 131, p. 120–130, 2019.
- Paula Filho, W. de P. **Engenharia de software**. [S. l.]: LTC, 2003. v. 2.
- PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Introdução à teoria e prática da interação humano computador fundamentada na engenharia semiótica. **Atualizações em informática**, p. 263–326, 2007.
- PRESSMAN, R.; MAXIM, B. **Engenharia de Software-8ª Edição**. [S. l.]: McGraw Hill Brasil, 2016.
- PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de software-9**. [S. l.]: McGraw Hill Brasil, 2021. 57–70 p.
- RAULAMO-JURVANEN, P.; HOSIO, S.; MÄNTYLÄ, M. V. Applying surveys and interviews in software test tool evaluation. In: SPRINGER. **International Conference on Product-Focused Software Process Improvement**. [S. l.], 2019. p. 20–36.
- REUBENSTEIN, H. B.; WATERS, R. C. The requirements apprentice: Automated assistance for requirements acquisition. **IEEE Transactions on Software Engineering**, IEEE Computer Society, v. 17, n. 3, p. 226, 1991.
- ROCKART, J. F.; FLANNERY, L. S. The management of end user computing. **Communications of the ACM**, ACM New York, NY, USA, v. 26, n. 10, p. 776–784, 1983.
- SADDLER, J. A.; COHEN, M. B. Eventflowslicer: a tool for generating realistic goal-driven gui tests. In: **ASE**. [S. l.: s. n.], 2017. p. 955–960.
- SAMPAIO, A. L. **Um Modelo para Descrever e Negociar Modificações em Sistemas Web**. Tese (Doutorado) – PUC–Rio, 2010.
- SANGAIAH, A. K.; SAMUEL, O. W.; LI, X.; ABDEL-BASSET, M.; WANG, H. Towards an efficient risk assessment in software projects–fuzzy reinforcement paradigm. **Computers & Electrical Engineering**, Elsevier, v. 71, p. 833–846, 2018.
- SANTOS, P. B. d. Engenharia sem código: as vantagens da linguagem low-code e no-code. 2023.
- SEYFF, N.; OLLMANN, G.; BORTENSCHLAGER, M. irequire: Gathering end-user requirements for new apps. In: IEEE. **2011 IEEE 19th International Requirements Engineering Conference**. [S. l.], 2011. p. 347–348.
- SINHA, G.; SHAHI, R.; SHANKAR, M. Human computer interaction. In: IEEE. **2010 3rd International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology**. [S. l.], 2010. p. 1–4.
- SOMMERVILLE, I. Engenharia de software, 9a. São Palo, SP, Brasil, p. 63, 2011.

- SOUZA, C. S. D. **The semiotic engineering of human-computer interaction.** [S. l.]: MIT press, 2005.
- SOUZA, C. S. de; LEITÃO, C. F. **Semiotic engineering methods for scientific research in HCI.** [S. l.]: Morgan & Claypool Publishers, 2009.
- TETTEROO, D.; MARKOPOULOS, P.; VALTOLINA, S.; PATERNÒ, F.; PIPEK, V.; BURNETT, M. End-user development in the internet of things era. In: **Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems.** [S. l.: s. n.], 2015. p. 2405–2408.
- TIDWELL, J. **Designing interfaces: Patterns for effective interaction design.** [S. l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2005.
- WARFEL, T. Z. **Prototyping: a practitioner's guide.** [S. l.]: Rosenfeld media, 2009.
- YOUNAS, M.; JAWAWI, D.; GHANI, I.; KAZMI, R. Non-functional requirements elicitation guideline for agile methods. **Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTREC)**, v. 9, n. 3-4, p. 137–142, 2017.
- YOUNG, R. R. The requirements engineering handbook/ralph r. Young., ser. **Artech House technology management and professional development library.** Artech House, 2004.

APÊNDICE A – PROJETO COMPLETO APROVADO PELO CEP (PDF)

RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE

Resumo

Este estudo faz parte da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-graduação em Computação da Universidade Federal do Ceará - UFC em Quixadá, orientada pela Prof^a. Andréia Libório Sampaio. Dessa forma identificamos que o processo de levantamento de requisitos é uma das etapas fundamentais no ciclo de vida de um produto de software. No contexto de desenvolvimento de software, há cada vez mais a necessidade de ferramentas que apoiem os stakeholders no processo de elicitação e validação dos requisitos do sistema. A participação do usuário final nesse processo, consolida a comunicação entre as partes interessadas para novas descobertas e problemáticas que o sistema possa apresentar. Dessa forma, esta pesquisa propõe uma ferramenta de apoio aos stakeholders do sistema, denominada rTiWIM, que utilizará o modelo de comunicação TiWIM para elicitar e validar requisitos de software em sistemas web através da linguagem de interface. A ferramenta irá dispor das seguintes funcionalidades: (i) cadastro de usuários, (ii) validação de páginas, (iii) cadastro de páginas para validação, (iv) chat online e (v) validações realizadas por usuários finais além de um ambiente colaborativo para facilitar a comunicação dos stakeholders. Este estudo tem como objetivo avaliar o poder de expressão do usuário final utilizando nossa ferramenta.

Introdução

Os requisitos do sistema podem contemplar as ações ou funcionalidades que o sistema pode proporcionar ao usuário final (SOMMERVILLE, 2011; PRESSMAN; MAXIM, 2016). Logo dentro do contexto de desenvolvimento de software a absorção dessas informações devem ser primordiais para a construção de um software de qualidade. Dessa forma é perceptível que o reconhecimento desses requisitos do sistema devem refletir nas necessidades do usuário final, que por muitas vezes não sabe transparecer o que realmente ele quer. Com essa preocupação a engenharia de requisitos segundo Sommerville (2011) contempla esse processo com métricas, processos, documentação, serviços e restrições para obter com sucesso cada informação elencada pelos stakeholders.

Mesmo com tantos serviços disponibilizados pela engenharia de requisitos, ainda é possível diagnosticar problemáticas dentro do processo de desenvolvimento de software. De acordo com Fernández (2016), as quatro principais dificuldades encontradas são: (i) Requisitos incompletos ou não documentados: apesar da engenharia de requisitos proporcionar possibilidades de documentar os requisitos elencados pelo usuário final ainda é perceptível encontrar problemáticas nesse cenário; (ii) Falhas de comunicação: apesar do cliente entender bem a logística do

seu negócio, infelizmente na maioria dos casos existe falha na comunicação das principais informações; (iii) Mudança de requisitos: é um problema bastante sério principalmente em sistemas de grande demanda; e, (iv) Requisitos elencados de forma generalizada: a forma superficial de elencar requisitos sem uma análise prévia ou confirmação do mesmo ainda é um problema.

Desta maneira, a importância da participação do usuário final para levantar requisitos de software, tem grande relevância dentro do contexto das informações coletadas para construção do software (PACHECO et al., 2018). Apesar de encontrarmos várias técnicas tradicionais que auxiliam nesse processo de coleta de informação, ainda é possível encontrar problemas e lacunas de comunicação entre os usuários e engenheiros de software. Neste sentido, várias pesquisas identificam que requisitos mal elicitados e validados, podem levar ao fracasso de projetos de software que não dão importância ao que os usuários finais ou clientes desejam transparecer (HUSSAIN et al., 2016; SANGAIAH et al., 2018; CERDEIRAL; SANTOS, 2019). Outro fator que confirma a importância de uma boa validação de software, é a utilização do usuário final dentro do processo de implementação do sistema, que vem sendo considerado com bastante frequência por pesquisas científicas (PATERNÒ; SANTORO, 2019; GOUMOPOULOS; MAVROMMATI, 2020).

Segundo Coronado (2020), a linguagem de interface possibilita e ajuda no aumento das expressões durante o fluxo de análise visual. Este tipo de abordagem pode flexibilizar e aumentar as formas de coleta de informações de forma natural das necessidades dos usuários finais. Isso demonstra a relevância desse estudo e a participação do usuário no contexto de desenvolvimento de software (BARRICELLI et al., 2019). Partindo desse princípio, a área de interação humano computador (IHC) contempla muito bem essa participação do usuário final, pois a mesma estuda e se preocupa com o comportamento e comunicação entre os usuários e sistemas computacionais (BARBOSA; SILVA, 2010).

Em virtude dessa motivação utilizamos o conceito de linguagem de interface para obter melhores resultados e formas diferentes de comunicação. Segundo Cunha (2001), a linguagem de interface (UIL) é a forma mais fácil do usuário final processar as informações que o computador está representando. Neste sentido, Sampaio (2010) propôs um modelo para apoiar a comunicação sobre modificações em sistemas Web, para o domínio de sistemas de Workflow. Associado a este modelo, foi proposta uma ferramenta, denominada Primo Tiwim, onde os usuários registram seus desejos de modificação através da linguagem de interface. À vista disso podemos evidenciar que a comunicação do usuário final com a interface do sistema poderá beneficiar e obter uma melhor comunicação entre os stakeholders bem como melhorar na coleta de requisitos do sistema. Seguindo essa ideia, a linguagem de interface pode ajudar os usuários a expressarem o que eles desejam, facilitando a comunicação entre usuários e analistas de requisitos.

Hipótese

Nesta fase da pesquisa, não temos o interesse de provar hipóteses, mas de investigar algumas questões de pesquisa norteadoras. Com a aplicação do experimento, vamos investigar: - Quais melhorias traremos na práticas de desenvolvimento de software? Com a aplicação das entrevistas, vamos investigar:- Qual o impacto da utilização do usuário final durante o processo de validação dos requisitos? Com os resultados das etapas anteriores, podemos identificar: - Qual o poder real de expressão do usuário final utilizando nossa ferramenta?

Objetivo Primário

O objetivo principal desta pesquisa é desenvolver uma ferramenta que auxilie os stakeholders no processo de elicitação e validação de requisitos de software através da linguagem de interface (UIL). Essa ferramenta permitirá a participação ativa do usuário final durante o processo de elicitação e validação de requisitos do sistema. Assim podemos identificar o poder de expressão que o usuário final pode proporcionar no processo de levantamento de requisitos.

Metodologia Proposta

O estudo seguirá as seguintes fases:

1. Levantamento das principais ferramentas que contribuem para o processo de engenharia de requisitos por meio de uma revisão bibliográfica.
2. Desenvolvimento e implementação de uma ferramenta para identificar e validar requisitos, utilizando uma linguagem de interface específica.
3. Execução do experimento de usabilidade com a ferramenta rTiWIM:

a. Preparação

- Elaboração de questões para os participantes responderem durante o experimento.
- Elaboração de atividades e funções para os participantes executarem na ferramenta.
- Definição do perfil dos participantes, verificação de disponibilidade e recrutamento.
- Criação de registros de usuário na ferramenta rTiWIM para cada participante que utilizará a ferramenta.

b. Coleta de dados

- Disponibilização do questionário ao final do experimento e monitoramento das respostas dos participantes.
- c. Análise dos dados
- Interpretação e consolidação dos resultados.
 - Organização e resumo dos dados coletados dos participantes.
4. Entrevistas com os desenvolvedores da aplicação:
- a. Preparação
- Elaboração de um roteiro de entrevista.
 - Verificação de disponibilidade e recrutamento.
 - Criação do link da vídeo chamada.
 - Realização de uma entrevista piloto e ajustes no roteiro, se necessário.
- b. Coleta de dados
- Condução das entrevistas.
 - Gravação e anotação das falas dos participantes.
- c. Análise dos dados
- Transcrição das gravações e organização dos dados.
 - Agrupamento e resumo dos dados coletados dos participantes.
- d. Relatório dos resultados
- Reunião, agrupamento e resumo dos dados coletados dos participantes.
5. Entrevistas com os alunos usuários do sistema:
- a. Preparação
- Elaboração de um roteiro de entrevista.
 - Verificação de disponibilidade e recrutamento.
 - Preparação do ambiente para as entrevistas.
 - Realização de uma entrevista piloto e ajustes no roteiro, se necessário.
- b. Coleta de dados
- Condução das entrevistas.
 - Gravação e anotação das falas dos participantes.
- c. Análise dos dados
- Transcrição das gravações e organização dos dados em um código padrão.
 - Agrupamento e resumo dos dados coletados dos participantes.
- d. Relatório dos resultados
- Reunião, agrupamento e resumo dos dados coletados dos participantes.
6. Realizar uma análise qualitativa comparativa entre a utilização da ferramenta durante o experimento e a validação obtida por meio de uma entrevista tradicional.

Critério de Inclusão

Esta pesquisa contará com os seguintes grupos de participantes: - Profissionais da área de psicologia lotados na CREDE 16; - Alunos dos cursos técnicos em administração, informática e enfermagem da Escola Profissionalizante Amélia Figueiredo de Lavor.

Riscos

A pesquisa não implica riscos significativos para os participantes. No entanto, é possível que os participantes experimentem cansaço durante a interação com a ferramenta ou sintam algum desconforto ao responder às perguntas da entrevista. Portanto, os participantes têm o direito de se recusar a responder qualquer pergunta, se assim desejarem. Para mitigar esse potencial risco, os participantes serão informados de que sua participação é voluntária e que não haverá consequências adversas caso decidam não participar ou desistir. Além disso, os entrevistadores estarão presentes para proporcionar um ambiente confortável e encorajador durante o teste.

Benefícios

1. Avanço na área de desenvolvimento de software: Ao focar no processo de levantamento de requisitos, contribui para o aprimoramento das práticas no ciclo de vida de um produto de software.
2. Desenvolvimento de ferramentas eficazes: Reconhece a crescente necessidade de ferramentas que auxiliem os stakeholders no processo de elicitación e validación de requisitos do sistema, promovendo eficiência e qualidade na construção de software.
3. Participação do usuário final: Valoriza a participação ativa do usuário final, fortalecendo a comunicação entre as partes interessadas e permitindo a descoberta de novos insights e desafios que o sistema pode enfrentar.
4. Avaliação do poder de expressão: que é a capacidade de expressão do usuário final utilizando a ferramenta proposta, o que pode levar a melhorias significativas na interação entre usuários e desenvolvedores, resultando em sistemas mais alinhados às necessidades e expectativas dos usuários finais.

Metodologia de Análise de dados

Os dados serão analisados pelo pesquisador principal, com revisão e suporte da professora orientadora. As respostas do questionário serão organizadas em

tabelas, e as gravações das entrevistas serão transcritas, com destaque para informações relevantes para o projeto.

Desfecho Primário

1. Avaliar a eficácia da ferramenta no processo de identificação e validação de requisitos.
2. Reconhecer o impacto do usuário final no desenvolvimento de software.
3. Avaliar a capacidade de expressão do usuário final ao utilizar a nova ferramenta, comparando-a com técnicas tradicionais.
4. Identificar áreas de aprimoramento no processo de implementação da ferramenta.

Bibliografia

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. Interação humano-computador. Rio de Janeiro: Elsevier: Course Notes, 2010. 31-32 p.

BARRICELLI, B. R.; CASSANO, F.; FOGLI, D. PICCINNO, A. End-user development, end-user programming and end-user software engineering: A systematic mapping study. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 149, p. 101–137, 2019.

CERDEIRAL, C. T.; SANTOS, G. Software project management in high maturity: A systematic literature mapping. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 148, p. 56–87, 2019.

CUNHA, C. K. V. da. Um Modelo Semiótico DoS Processos de Comunicação Relacionados à Atividade de Extensão à Aplicação por Usuários Finais. Tese (Doutorado) – Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro, Brazil, 2001.

GOUMOPOULOS, C.; MAVROMMATI, I. A framework for pervasive computing applications based on smart objects and end user development. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 162, p. 110496, 2020.

HUSSAIN, A.; MKPOJIUGU, E. O.; KAMAL, F. M. The role of requirements in the success or failure of software projects. *International Review of Management and Marketing*, v. 6, n. 7S, p. 306–311, 2016.

MONTEIRO, I. T.; SALGADO, L. C. de C.; MOTA, M. P.; SAMPAIO, A. L.; SOUZA, C. S. de. Signifying software engineering to computational thinking learners with agentsheets and polifacets. *Journal of Visual Languages & Computing*, Elsevier, v. 40, p. 91–112, 2017.

PATERNÒ, F.; SANTORO, C. End-user development for personalizing applications, things, and robots. *International Journal of Human-Computer Studies*, Elsevier, v. 131, p. 120–130, 2019.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. *Engenharia de software-9*. [S. l.]: McGraw Hill Brasil, 2021. 57–70 p.

SANTOS, P. B. d. *Engenharia sem código: as vantagens da linguagem low-code e no-code*. 2023.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*, 9a. São Paulo, SP, Brasil, p. 63, 2011.

Anexos

- TCLE experimento
- TCLE entrevista com desenvolvedores
- TCLE entrevista com alunos
- Cronograma
- Declaração de Orçamento Financeiro
- Entrevistas com desenvolvedores
- Questionário utilizado no experimento
- Resumo de atividades que os usuários realizaram na ferramenta

Perguntas utilizadas no experimento com os usuários do sistema

- 1 - Foi possível modificar as telas de acordo com suas necessidades?
- 2 - Qual função você usou com mais frequência durante o experimento?
- 3 - Foi possível identificar algum tipo de erro durante o experimento?
- 4 - Durante o processo de alterações, foi possível expressar todas as suas necessidades?
- 5 - Que tipo de facilidades a ferramenta rTiWIM trouxe em relação às entrevistas tradicionais?

Entrevista com os usuários desenvolvedores

- 1 - O processo de cadastro de usuários e telas para validação foi funcional?
- 2 - O processo de inserção dos Scripts nas páginas, gerou algum tipo de dificuldade?
- 3 - Existiu algum erro durante a codificação?
- 4 - O processo de validação dos usuários ajudou na atualização das telas?
- 5 - Foi difícil visualizar os feedbacks dos usuários?
- 6 - Você identificou alguma sugestão de melhoria para a ferramenta rTiWIM?

Perguntas utilizadas na entrevista com os usuários do sistema

- 1 - A tela de cadastro está funcional e possui todas as informações básicas?
- 2 - A tela de cadastro de rotina está funcional e possui todas as informações necessárias?
- 3 - A tela de registro do diário emocional está funcional e possui as informações essenciais?
- 4 - Existiu algum tipo de dificuldade durante o processo de análise das páginas webs?
- 5 - Foi possível expressar todas as suas necessidades?

Roteiro do experimento

- 1 - Realizar um cadastro pessoal utilizando suas informações e em seguida realize as alterações necessárias utilizando as funções da ferramenta rTiWIM que são: alterar texto, comentar, adicionar componentes, recortar, copiar, duplicar e remover itens das páginas?
- 2 - Criar uma rotina pessoal na página de rotinas utilizando suas informações e em seguida realize as alterações necessárias utilizando as funções da ferramenta rTiWIM que são: alterar texto, comentar, adicionar componentes, recortar, copiar, duplicar e remover itens das páginas?
- 3 - Criar um relato pessoal na página do diário emocional utilizando suas informações e em seguida realize as alterações necessárias utilizando as funções da ferramenta rTiWIM que são: alterar texto, comentar, adicionar componentes, recortar, copiar, duplicar e remover itens das páginas?
- 4 - Após o término das atividades, responder o questionário qualitativo a respeito da ferramenta e implementações realizadas durante o experimento.

Roteiro das entrevistas

- 1 - Realizar um cadastro pessoal utilizando suas informações.
- 2 - Criar uma rotina pessoal na página de rotinas utilizando suas informações.
- 3 - Criar um relato pessoal na página do diário emocional utilizando suas informações.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: “RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE”, que tem como objetivo investigar a o poder de expressão do usuário final utilizando a ferramenta rTiWIM para validar páginas web. **É importante que você participe de forma voluntária. Por favor, leia com atenção as informações a seguir e sinta-se à vontade para fazer qualquer pergunta. Estamos aqui para esclarecer todos os procedimentos desta pesquisa.**

Participação no estudo – A sua participação no estudo será **voluntária** e consiste em fazer o acesso ao sistema desenvolvido por este instrumento de pesquisa e realizar alterações em 3 páginas webs que foram cadastradas no sistema. As alterações podem ser realizadas diretamente na interface do sistema e deve durar em torno de 45 minutos. Não iremos capturar seus dados pessoais (por exemplo, e-mail, nome e telefone), mas iremos gravar a tela do sistema durante o experimento juntamente com a gravação do áudio para análises futuras.

Riscos e benefícios – A pesquisa não implica riscos significativos para os participantes. No entanto, é possível que os participantes sintam fadiga durante a interação com nossa ferramenta ou possam se sentir constrangidos ao responder algumas perguntas durante o experimento. Por isso, os participantes têm o direito de recusar-se a responder qualquer pergunta ou encerrar o experimento a qualquer momento. É importante destacar que a participação é voluntária e que não haverá consequências negativas para os colaboradores, seja pela participação ou pela desistência. Como benefícios, a participação dos usuários no processo de desenvolvimento de software será valorizada, e poderemos avaliar o poder de expressão utilizando a ferramenta proposta.

Sigilo e privacidade – Sua privacidade é de extrema importância e será protegida. Durante sua interação com a ferramenta, sua identidade não será revelada. Além disso, os pesquisadores assumem a responsabilidade pela segurança e confidencialidade de todos os dados coletados, que serão armazenados por um período de um ano. Esse tempo é necessário para a análise e publicação dos resultados da pesquisa. Após esse período, os dados serão descartados de acordo com as normas legais aplicáveis.

Autonomia – Você tem o direito de recusar-se a participar do estudo ou de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem a necessidade de justificar sua decisão. Não haverá penalidades ou perda de benefícios ao se retirar da pesquisa. Para retirar seu consentimento, basta não concluir o experimento e sair do ambiente de avaliação.

Remuneração – Durante todas as etapas da pesquisa, não será necessário arcar com despesas pessoais, e não será oferecida nenhuma forma de compensação financeira pela participação.

Declaração de responsabilidade – Os pesquisadores responsáveis, João Victor Rocha Araújo (mestrando da Universidade Federal do Ceará) e Andréia Libório Sampaio professora da Universidade Federal do Ceará, campus de Quixadá, declaram cumprir as exigências da RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012, e suas complementares, do Conselho Nacional de Saúde, que trata dos cuidados éticos de pesquisas científicas envolvendo pessoas.

Contato – Em caso de dúvidas, solicitações ou notificação de acontecimentos não previstos, você poderá contatar os pesquisadores responsáveis, Victor Araújo, pelo telefone: (88) 99653-3715 ou pelo e-mail victoraraujo2504@gmail.com ou Andréia Sampaio, pelo telefone: (88) 99733-2969 ou pelo e-mail andreia.ufc@gmail.com.

Endereço d (os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: João Victor Rocha Araújo, Andréia Libório Sampaio
Instituição: Universidade Federal do Ceará – Campus Quixadá
Endereço: Av. José de Freitas Queiroz, 5003 - Quixadá, CE, 63902-580

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).
O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, ___ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Iguatu, ____/____/____

Nome do participante da pesquisa	Data	Assinatura
Nome do pesquisador	Data	Assinatura
Nome da testemunha (se o voluntário não souber ler)	Data	Assinatura
Nome do profissional que aplicou o TCLE	Data	Assinatura

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: “RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE”, que tem como objetivo investigar a o poder de expressão do usuário final utilizando a ferramenta rTiWIM para validar páginas web. **É importante que você participe de forma voluntária. Por favor, leia com atenção as informações a seguir e sinta-se à vontade para fazer qualquer pergunta. Estamos aqui para esclarecer todos os procedimentos desta pesquisa.**

Participação no estudo – A sua participação no estudo será **voluntária** e consiste em avaliar as alterações realizadas pela ferramenta rTiWIM através de scripts de código durante uma entrevista semiestruturada com algumas perguntas relacionadas as funcionalidades da ferramenta. Esta entrevista será realizada de forma remota e deve durar em torno de 45 minutos. Não iremos capturar seus dados pessoais (por exemplo, e-mail, nome e telefone), mas iremos gravar o vídeo da reunião para análises futuras.

Riscos e benefícios – A pesquisa não implica riscos significativos para os participantes. No entanto, é possível que os participantes sintam fadiga durante a análise dos códigos ou possam se sentir constrangidos ao responder algumas perguntas durante a entrevista. Por isso, os participantes têm o direito de recusar-se a responder qualquer pergunta ou encerrar a entrevista a qualquer momento. É importante destacar que a participação é voluntária e que não haverá consequências negativas para os colaboradores, seja pela participação ou pela desistência. Como benefícios, podemos identificar avanços na área de desenvolvimento de software e reconhecer a existência de ferramentas eficazes que auxiliem na comunicação entre usuários e desenvolvedores do sistema.

Sigilo e privacidade – Sua privacidade é de extrema importância e será protegida. Durante sua interação com a ferramenta, sua identidade não será revelada. Além disso, os pesquisadores assumem a responsabilidade pela segurança e confidencialidade de todos os dados coletados, que serão armazenados por um período de um ano. Esse tempo é necessário para a análise e publicação dos resultados da pesquisa. Após esse período, os dados serão descartados de acordo com as normas legais aplicáveis.

Autonomia – Você tem o direito de recusar-se a participar do estudo ou de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem a necessidade de justificar sua decisão. Não haverá penalidades ou perda de benefícios ao se retirar da pesquisa. Para retirar seu consentimento, basta não concluir o experimento e sair do ambiente de avaliação.

Remuneração – Durante todas as etapas da pesquisa, não será necessário arcar com despesas pessoais, e não será oferecida nenhuma forma de compensação financeira pela participação.

Declaração de responsabilidade – Os pesquisadores responsáveis, João Victor Rocha Araújo (mestrando da Universidade Federal do Ceará) e Andréia Libório Sampaio professora da Universidade Federal do Ceará, campus de Quixadá, declaram cumprir as exigências da RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012, e suas complementares, do Conselho Nacional de Saúde, que trata dos cuidados éticos de pesquisas científicas envolvendo pessoas.

Contato – Em caso de dúvidas, solicitações ou notificação de acontecimentos não previstos, você poderá contatar os pesquisadores responsáveis, Victor Araújo, pelo telefone: (88) 99653-3715 ou pelo e-mail victoraraujo2504@gmail.com ou Andréia Sampaio, pelo telefone: (88) 99733-2969 ou pelo e-mail andreia.ufc@gmail.com.

Endereço d (os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: João Victor Rocha Araújo, Andréia Libório Sampaio
Instituição: Universidade Federal do Ceará – Campus Quixadá
Endereço: Av. José de Freitas Queiroz, 5003 - Quixadá, CE, 63902-580

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).
O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, ___ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Iguatu, ____/____/____

Nome do participante da pesquisa	Data	Assinatura
Nome do pesquisador	Data	Assinatura
Nome da testemunha (se o voluntário não souber ler)	Data	Assinatura
Nome do profissional que aplicou o TCLE	Data	Assinatura

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: “RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE”, que tem como objetivo investigar a o poder de expressão do usuário final utilizando a ferramenta rTiWIM para validar páginas web. **É importante que você participe de forma voluntária. Por favor, leia com atenção as informações a seguir e sinta-se à vontade para fazer qualquer pergunta. Estamos aqui para esclarecer todos os procedimentos desta pesquisa.**

Participação no estudo – A sua participação no estudo será **voluntária** e consiste em avaliar telas de um sistema de cadastro, rotina e diário emocional durante uma entrevista semiestruturada com algumas perguntas relacionadas as funcionalidades da ferramenta. Esta entrevista será realizada de forma presencial e deve durar em torno de 45 minutos. Não iremos capturar seus dados pessoais (por exemplo, e-mail, nome e telefone), mas iremos gravar o áudio para análises futuras.

Riscos e benefícios – A pesquisa não implica riscos significativos para os participantes. No entanto, é possível que os participantes sintam fadiga durante a análise das telas do sistema ou possam se sentir constrangidos ao responder algumas perguntas durante a entrevista. Por isso, os participantes têm o direito de recusar-se a responder qualquer pergunta ou encerrar a entrevista a qualquer momento. É importante destacar que a participação é voluntária e que não haverá consequências negativas para os colaboradores, seja pela participação ou pela desistência. Como benefícios, podemos obter informações das funcionalidades do sistema bem como gerar insights para comparar as técnicas de levantamentos de requisitos de software.

Sigilo e privacidade – Sua privacidade é de extrema importância e será protegida. Durante sua interação com a ferramenta, sua identidade não será revelada. Além disso, os pesquisadores assumem a responsabilidade pela segurança e confidencialidade de todos os dados coletados, que serão armazenados por um período de um ano. Esse tempo é necessário para a análise e publicação dos resultados da pesquisa. Após esse período, os dados serão descartados de acordo com as normas legais aplicáveis.

Autonomia – Você tem o direito de recusar-se a participar do estudo ou de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem a necessidade de justificar sua decisão. Não haverá penalidades ou perda de benefícios ao se retirar da pesquisa. Para retirar seu consentimento, basta não concluir o experimento e sair do ambiente de avaliação.

Remuneração – Durante todas as etapas da pesquisa, não será necessário arcar com despesas pessoais, e não será oferecida nenhuma forma de compensação financeira pela participação.

Declaração de responsabilidade – Os pesquisadores responsáveis, João Victor Rocha Araújo (mestrando da Universidade Federal do Ceará) e Andréia Libório Sampaio professora da Universidade Federal do Ceará, campus de Quixadá, declaram cumprir as exigências da RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012, e suas complementares, do Conselho Nacional de Saúde, que trata dos cuidados éticos de pesquisas científicas envolvendo pessoas.

Contato – Em caso de dúvidas, solicitações ou notificação de acontecimentos não previstos, você poderá contatar os pesquisadores responsáveis, Victor Araújo, pelo telefone: (88) 99653-3715 ou pelo e-mail victoraraujo2504@gmail.com ou Andréia Sampaio, pelo telefone: (88) 99733-2969 ou pelo e-mail andreia.ufc@gmail.com.

Endereço d (os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: João Victor Rocha Araújo, Andréia Libório Sampaio
Instituição: Universidade Federal do Ceará – Campus Quixadá
Endereço: Av. José de Freitas Queiroz, 5003 - Quixadá, CE, 63902-580

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).
O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, ___ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Iguatu, ____/____/____

Nome do participante da pesquisa	Data	Assinatura
Nome do pesquisador	Data	Assinatura
Nome da testemunha (se o voluntário não souber ler)	Data	Assinatura
Nome do profissional que aplicou o TCLE	Data	Assinatura



EEEP AMÉLIA FIGUEIREDO DE LAVOR

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL À REALIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA

Declaro, para fins de comprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará-CEP/UFC/PROPESQ, que EEEP AMÉLIA FIGUEIREDO DE LAVOR contém toda infraestrutura necessária em suas instalações para realização da pesquisa intitulada “RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE” a ser realizada pelo pesquisador João Victor Rocha Araújo.

Iguatu, _____ de _____ de _____.

Eriglécia de Lima Matias
(Diretora)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**CARTA DE SOLICITAÇÃO DE APRECIÇÃO DE PROJETO AO COMITÊ DE
ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ –
CEP/UFC/PROPESQ**

**Ao: Dr. Fernando Antônio Frota Bezerra
Coordenador do CEP/UFC/PROPESQ**

Em: 10/05/2024.

Solicitamos a V.Sa. apreciação e análise, junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará-CEP/UFC/PROPESQ, do projeto intitulado RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE.

Os pesquisadores possuem inteira responsabilidade sobre os procedimentos para realização dessa pesquisa, bem como estão cientes e obedecerão aos preceitos éticos de pesquisa, pautados na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Atenciosamente,

João Victor Rocha Araújo
Pesquisador Principal

Prof(a). Dr(a). Andréia Libório Sampaio
Orientadora



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

TÍTULO: RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que a coleta de dados da pesquisa, detalhada abaixo, só terá início a partir da aprovação do sistema CEP/CONEP:

Etapa	Data	Descrição
Preparação e recrutamento.	03/06/2024 a 10/06/2024	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar perguntas dos questionários;• Identificar e recrutar os participantes do experimento.
Preparar e disponibilizar o acesso a ferramenta.	01/08/2024 a 02/08/2024	<ul style="list-style-type: none">• Criar usuários para todos os participantes do experimento.
Realização do experimento.	05/08/2024 a 09/08/2024	<ul style="list-style-type: none">• Utilização de um guia para coletar informações dos participantes;• Preparação do ambiente, instruções do teste, obtenção de consentimento para garantir a privacidade, anonimato e confidencialidade dos dados, bem como o conforto dos participantes e o direito de optar por não participar ou se retirar da pesquisa;• Realização dos testes;• Entrevistas após os testes.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Análise dos dados após o experimento	12/08/2024 a 16/08/2024	<ul style="list-style-type: none">• Os dados coletados dos participantes serão reunidos, contabilizados e resumidos para fins de análise;• Durante o experimento, as contribuições dos participantes serão registradas por meio de gravação (com autorização) e os avaliadores tomarão notas para utilizá-las como base na análise dos dados.
--------------------------------------	----------------------------	--

Iguatu, ____ de _____ de _____.

João Victor Rocha Araújo
Pesquisador Principal



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

DECLARAÇÃO DE ORÇAMENTO

Declaro, para os devidos fins, que os custos detalhados abaixo, referentes à execução da pesquisa intitulada RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE serão custeados pelo próprio pesquisador:

ITEM	VALOR R\$
Hospedagem da ferramenta	239,90
Material de escritório (papel e caneta)	30,00

Iguatu, _____ de _____ de _____.

João Victor Rocha Araújo
Pesquisador Principal

APÊNDICE B – COMPROVANTE DE ACEITAÇÃO DO PROJETO PELO CEP (PDF)

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RTIWIM: UMA FERRAMENTA PARA ELICITAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE UTILIZANDO LINGUAGEM DE INTERFACE

Pesquisador: JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 82666424.0.0000.5054

Instituição Proponente: Universidade Federal do Ceará - Campus de Quixadá

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.089.881

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa propõe a elaboração de uma ferramenta de apoio aos stakeholders do sistema, denominada rTiWIM, que utilizará o modelo de comunicação TiWIM para elicitar e validar requisitos de software em sistemas web através da linguagem de interface. Dessa forma identificamos que o processo de levantamento de requisitos é uma das etapas fundamentais no ciclo de vida de um produto de software. No contexto de desenvolvimento de software, há cada vez mais a necessidade de ferramentas que apoiem os stakeholders no processo de elicitação e validação dos requisitos do sistema. A participação do usuário final nesse processo, consolida a comunicação entre as partes interessadas para novas descobertas e problemáticas que o sistema possa apresentar. Dessa forma, esta pesquisa propõe uma ferramenta de apoio aos stakeholders do sistema, denominada rTiWIM, que utilizará o modelo de comunicação TiWIM para elicitar e validar requisitos de software em sistemas web através da linguagem de interface. Será realizada uma pesquisa com análise qualitativa.

Objetivo da Pesquisa:

-Desenvolver uma ferramenta que auxilie os stakeholders no processo de elicitação e validação de requisitos de software através da linguagem de interface (UIL). Essa ferramenta permitirá a participação ativa do usuário final durante o processo de elicitação e validação de requisitos do sistema. Assim podemos identificar o poder de expressão que o usuário final pode proporcionar no processo de levantamento de requisitos.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 7.089.881

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa não implica riscos significativos para os participantes. No entanto, é possível que os participantes experimentem cansaço durante a interação com a ferramenta ou sintam algum desconforto ao responder às perguntas das entrevistas. Portanto, os participantes têm o direito de se recusar a responder qualquer pergunta, se assim desejarem. Para mitigar esse potencial risco, os participantes serão informados de que sua participação é voluntária e que não haverá consequências adversas caso decidam não participar ou desistir. Além disso, os entrevistadores estarão presentes para proporcionar um ambiente confortável e encorajador durante o teste.

Benefícios:

Avanço na área de desenvolvimento de software: Ao focar no processo de levantamento de requisitos, contribui para o aprimoramento das práticas no ciclo de vida de um produto de software.

Desenvolvimento de ferramentas eficazes: Reconhece a crescente necessidade de ferramentas que auxiliem os stakeholders no processo de elicitação e validação de requisitos do sistema, promovendo eficiência e qualidade na construção de software.

Participação do usuário final: Valoriza a participação ativa do usuário final, fortalecendo a comunicação entre as partes interessadas e permitindo a

descoberta de novos insights e desafios que o sistema pode enfrentar. Avaliação do poder de expressão: que é a capacidade de expressão do usuário final utilizando a ferramenta proposta, o que pode levar a melhorias significativas na interação entre usuários e desenvolvedores, resultando em sistemas mais alinhados às necessidades e expectativas dos usuários finais

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em questão está com a escrita razoável. Porém, de boa leitura e entendimento. Está incluído desenho do estudo, introdução, objetivos, metodologia, cronograma de atividades, orçamento e outros. A documentação exigida pela RESOLUÇÃO 466/2012/CNS/MS que regulamenta os estudos aplicados aos seres humanos está incluída.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação do trabalho estão coerentes com o tema abordado e o rigor da ética em pesquisa.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 7.089.881

Recomendações:

O projeto de pesquisa está devidamente instruído para que o mesmo seja executado. Há uma sugestão de melhoria da fundamentação teórica, mas está eticamente correto. Portanto o parecer é favorável à sua APROVAÇÃO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2341255.pdf	08/07/2024 14:34:45		Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_DOS_PESQUISADORES_ENVOLVIDOS_NA_PESQUISA_240708_120036assinado.pdf	08/07/2024 14:33:40	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO.pdf	06/06/2024 04:14:33	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_TCLE_EXPERIMENTO_ENTREVISTAS_DESENVOLVIDORES.pdf	06/06/2024 04:03:41	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_TCLE_EXPERIMENTO_ALUNOS_ENTREVISTAS.pdf	06/06/2024 04:03:22	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_TCLE_EXPERIMENTO.pdf	06/06/2024 04:03:12	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	CARTA_SOLICITANDO_APRECIACAO.pdf	06/06/2024 04:01:37	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacao_institucional.pdf	06/06/2024 04:01:18	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	06/06/2024 04:00:49	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito
Orçamento	financeiro.pdf	06/06/2024 04:00:39	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 7.089.881

Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	06/06/2024 03:56:03	JOAO VICTOR ROCHA ARAUJO	Aceito
----------------	-----------------	------------------------	-----------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 20 de Setembro de 2024

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br